

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-251763

(43)公開日 平成9年(1997)9月22日

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 27/10			G 1 1 B 27/10	D
20/12		9295-5D	20/12	
27/00			27/00	D
			27/10	D
			27/00	D
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 29 頁)				

(21)出願番号	特願平8-61470	(71)出願人	000005016 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(22)出願日	平成8年(1996)3月18日	(72)発明者	戸崎 明宏 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ イオニア株式会社総合研究所内
		(72)発明者	澤辺 孝夫 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 バイオ ニア株式会社本社内
		(72)発明者	吉村 隆一郎 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ ニア株式会社所沢工場内
		(74)代理人	弁理士 石川 泰男

最終頁に続く

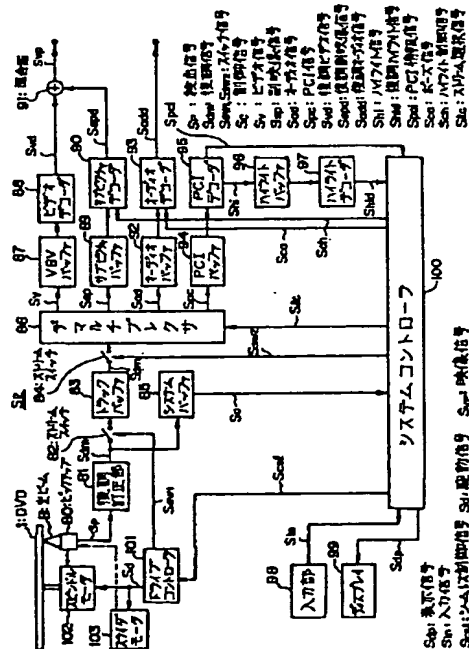
(54) 【発明の名称】 情報記録媒体並びにその記録装置及び再生装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】映像、音声等を高密度に記録可能な光ディスク等の情報記録媒体において、簡単な構成の情報再生装置により素早く時間サーチ可能とする。

【解決手段】DVD1には、映像情報、アクセス情報等からなる複数のVOBUと、記録トラックに沿い並べた一連のVOBUから構成する複数のセルとに区分し、情報が記録トラック上に記録され単位時間アドレス情報が不連続フラグと共に所定箇所に記録する。システムコントローラ100は、サーチを指定時、不連続フラグをチェックし、サーチ目標時間対応の時間単位アドレスがセル内で連続した部分にあれば、この時間単位アドレスを1次的サーチ目標とする。不連続時には、この時間単位アドレスを含む第2データグループと目標時間対応のアドレスを含む第2データグループとの一致について判定し、VOBUサーチ情報を読み取り、ピックアップ80を移動する。

再生装置の概要構成を示すブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 読取手段を備えており該読取手段を記録情報の記録された記録トラックに沿って相対的に移動させつつ再生し且つ前記記録情報にアクセスするためのアクセス情報に基づいて前記読取手段を前記記録トラックを横切って移動させる時間サーチ可能な再生装置により、再生される前記記録トラックを有する情報記録媒体であって、

前記再生装置によりアクセス可能な単位であり前記記録情報及び前記アクセス情報を含んで夫々構成される複数の第1データグループと、前記再生装置による再生において論理的に分割可能な単位であり前記複数の第1データグループのうち前記記録トラックに沿って並べられた一連の第1データグループから夫々構成される複数の第2データグループとに区分されて、前記記録情報及びアクセス情報が前記記録トラック上に記録されており、所定の時間単位毎の前記記録情報の属する複数の第1データグループのアドレスを示す時間単位アドレス情報と各々の該時間単位アドレス情報により一つの時間単位分だけ離れて示される二つのアドレスが同一の第2データグループに属するか否かを前記時間単位アドレス情報毎に示す不連続情報とを含む管理情報が、前記記録トラックの一部にまとめて記録されており、

前記アクセス情報は、前記アクセス情報を含む第1データグループと同じ第2データグループに属する複数の第1データグループのアドレスを前記時間単位よりも細かく示す第1データグループサーチ情報を含んでいることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】 前記時間単位アドレス情報は、前記時間単位アドレス情報の示す一のアドレスを含む第2データグループ内への時間サーチが禁止されている場合には、該禁止の旨を示すべく前記一のアドレスが特種な値により記録されていることを特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項3】 前記管理情報は、各第2データグループの再生時間、該各第2データグループ内で最初に位置する第1データグループのアドレス及び該各第2データグループ内で最後に位置する第1データグループのアドレスを夫々示す第2データグループ情報を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の情報記録媒体。

【請求項4】 前記記録情報の少なくとも一部は、前記記録トラック上に可変圧縮レートで圧縮して記録されており、

前記時間単位は、圧縮前の時間の単位であることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の情報記録媒体。

【請求項5】 読取手段を備えており該読取手段を記録情報の記録された記録トラックに沿って相対的に移動させつつ再生し且つ前記記録情報にアクセスするためのアクセス情報に基づいて前記読取手段を前記記録トラック

を横切って移動させる時間サーチ可能な再生装置により、再生される前記記録トラックを有する情報記録媒体に、情報を記録するための情報記録装置であって、前記記録情報に対応する前記アクセス情報を生成するアクセス情報生成手段と、

前記再生装置によりアクセス可能な単位であり前記記録情報及び前記アクセス情報を含んで夫々構成される複数の第1データグループと、前記再生装置による再生において論理的に分割可能な単位であり前記複数の第1データグループのうち前記記録トラックに沿って並べられた一連の第1データグループから夫々構成される複数の第2データグループとに区分して、前記記録情報及びアクセス情報を前記記録トラック上に記録すると共に、所定の時間単位毎の前記記録情報の属する複数の第1データグループのアドレスを示す時間単位アドレス情報と各々の該時間単位アドレス情報により一つの時間単位分だけ離れて示される二つのアドレスが同一の第2データグループに属するか否かを前記時間単位アドレス情報毎に示す不連続情報とを含む管理情報を前記記録トラックの一部にまとめて記録し、且つ前記アクセス情報を含む第1データグループと同じ第2データグループに属する複数の第1データグループのアドレスを前記時間単位よりも細かく示す第1データグループサーチ情報を前記アクセス情報に含めて記録する記録手段とを備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項6】 任意の第2データグループ内への時間サーチの禁止を示すサーチ禁止情報を入力するための入力手段を更に備えており、

前記記録手段は、前記時間単位アドレス情報の示す一のアドレスを含む第2データグループ内への時間サーチが、前記サーチ禁止情報により禁止されている場合には、前記一のアドレスを特殊な値により前記時間単位アドレス情報を記録することを特徴とする請求項5に記載の情報記録装置。

【請求項7】 前記記録手段は、前記記録情報のうち少なくとも一部を可変圧縮レートで圧縮して前記記録トラック上に記録し、

前記時間単位は、圧縮前の時間の単位であることを特徴とする請求項5又は6に記載の情報記録装置。

【請求項8】 アクセス可能な単位であり記録情報及び該記録情報にアクセスするためのアクセス情報を含んで夫々構成される複数の第1データグループと、再生において論理的に分割可能な単位であり前記複数の第1データグループのうち記録トラックに沿って並べられた一連の第1データグループから夫々構成される複数の第2データグループとに区分されて、前記記録情報及びアクセス情報が前記記録トラック上に記録されており、所定の時間単位毎の前記記録情報の属する複数の第1データグループのアドレスを示す時間単位アドレス情報と各々の該時間単位アドレス情報により一つの時間単位分だけ離

れて示される二つのアドレスが同一の第2データグループに属するか否かを前記時間単位アドレス情報毎に示す不連続情報とを含む管理情報が前記記録トラックの一部にまとめて記録されており、且つ前記アクセス情報を含む第1データグループと同じ第2データグループに属する複数の第1データグループのアドレスを前記時間単位よりも細かく示す第1データグループサーチ情報が前記アクセス情報に含めて記録されている情報記録媒体を再生するための情報再生装置であって、前記記録トラック上で所定の読取り位置に記録されている情報を読取る読取手段と、前記読取手段を前記記録トラックに沿って又は前記記録トラックを横切って相対的に移動させる移動手段と、前記読取手段により読取られた情報を復調する復調手段と、時間サーチの目標時間を指定可能な指定手段と、前記指定手段により前記目標時間が指定された場合には、前記目標時間に対応する不連続情報が連続を示すか又は不連続を示すかを判定し、該連続を示すと判定した場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを1次的サーチ目標として設定し、前記不連続を示すと判定した場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを含む第2データグループと前記目標時間に対応するアドレスを含む第2データグループとが一致するか否かを判定し、一致すると判定した場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを1次的サーチ目標として設定し、一致しないと判定した場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスから前記一つの時間単位分だけ離れたアドレスを前記1次的サーチ目標として設定する目標設定手段と、該設定された1次的サーチ目標に前記読取手段を移動させ、前記1次的サーチ目標における第1データグループのアクセス情報に含まれる前記第1データグループサーチ情報を読取り且つ復調し、該復調した第1データグループサーチ情報に従って前記第2データグループ内で前記1次的サーチ目標から前記目標時間に対応するアドレスへ向けて前記読取手段を移動させるように前記読取手段、前記移動手段及び前記復調手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項9】 前記時間単位アドレス情報は、前記時間単位アドレス情報が示す一のアドレスを含む第2データグループ内への時間サーチが禁止されている場合には、該禁止の旨を示すべく前記一のアドレスが特殊な値により記録されており、前記目標設定手段は、前記指定手段により前記目標時間が指定された場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスが前記特殊な値であるか否かを判定し、前記制御手段は、前記特殊な値であると判定された場合

には、前記目標時間に対応する前記読取手段、移動手段及び復調手段に対する制御を行わないことを特徴とする請求項8に記載の情報再生装置。

【請求項10】 前記管理情報は、各第2データグループの再生時間、該各第2データグループ内で最初に位置する第1データグループのアドレス及び該各第2データグループ内で最後に位置する第1データグループのアドレスを夫々示す第2データグループ情報を含んでおり、前記目標設定手段は、該第2データグループ情報に基づいて、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを含む第2データグループと前記目標時間に対応するアドレスを含む第2データグループとが一致するか否かを判定することを特徴とする請求項8又は9に記載の情報再生装置。

【請求項11】 前記制御手段は、前記時間サーチに先立って予め前記時間単位アドレス情報及び不連続情報を読取り且つ復調するように前記読取手段、移動手段及び復調手段を制御し、前記目標設定手段は、該予め復調した時間単位アドレス情報及び不連続情報を格納する記憶手段を備えており、該格納された情報を用いて判定を行うことを特徴とする請求項8から10のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【請求項12】 前記記録情報は、前記記録トラック上に可変圧縮レートで圧縮して記録されており、前記時間単位は、圧縮前の時間の単位であり、前記復調手段は、前記読取手段により読取られた記録情報を伸長して復調することを特徴とする請求項8から11のいずれか一項に記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DVDに代表される映像、音声等の情報を高密度に記録可能な高密度光ディスク等の情報記録媒体、並びに当該情報記録媒体に情報を記録するための記録装置、及び当該情報記録媒体から情報を再生するための再生装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来は、映像、音声等の情報が記録された光ディスクとしては、いわゆるLD (Laser Disk)、CD (Compact Disk) 等が広く一般化している。

【0003】これらのLD等においては、映像情報や音声情報が、各LD等が有する再生開始位置を基準とした夫々の情報を再生すべき時刻を示す時間情報と共に記録されている。従って、この時間情報を参照することにより、再生装置において視聴者により指定された任意の指定時間に対応するディスク上の記録位置をサーチする、所謂“時間サーチ”を簡単に行える。また、この時間情報に基づいて、記録されている情報を記録されている順序で再生する一般的な通常再生の他、例えば、CDにおいては、記録されている複数の曲のうち、聞きたい曲の

みを抽出して聞いたり、再生順序をランダムに変えて聞く等の再生が可能である。

【0004】しかしながら、上記LD、CD等においては、表示される映像や再生される音声について視聴者が選択枝をもち、当該視聴者がそれらを選択して視聴する等のいわゆるインタラクティブな変化に富んだ再生はできないという問題点があった。

【0005】即ち、例えば、最近のゲーム用や教育用のパソコンのソフトウェアにみられるような「問題」を表示等した後には視聴者が入力した「答え」の内容に応じて異なる映像表示や音声出力等をするようなインタラクティブな再生（例えば、「答え」が正解である場合には、正解に対応した映像及び音声を再生し、この「答え」が間違いである場合には、間違いに対応した映像及び音声を再生すること）ができないのである。

【0006】一方、現在、上記従来のCDに対して、光ディスク自体の大きさを変えずに記憶容量を約10倍に向上させた光ディスクであるDVDにおけるインタラクティブな再生についての提案や開発がなされている。このDVDに情報を記録する場合、記憶容量を有効活用してディスク上の情報量を増加させるために、映像データ等を圧縮して記録することが望ましい。特に、ここで用いられるデータ圧縮技術としては、映像データの内容に応じて圧縮レートを可変にできるMPEG2方式と呼ばれる画像データ圧縮技術が圧縮効率の高さ、再現性の高さ等の観点から有望視されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本願発明者らによる研究によれば、上記MPEG2方式のように可変圧縮レートでデータを圧縮してDVD等の情報記録媒体に記録した場合には、時間と記録位置との関係は失われてしまう（即ち、どの記録位置に、どの時間に対応する情報が記録されているのかが不明になってしまう）ので、再生装置においては、特定の時間に対応する記録位置へピックアップを移動させること即ち特定の時間を指定しての時間サーチが困難となることが予想される。更に、このように可変圧縮レートでデータを圧縮して記録するDVDにおいて時間サーチを行うことの困難性自体が当業者の間で認識されていないのが現状である。

【0008】本願出願人は、この未だに公知でない困難性にいち早く着目し、未だ公知とされていない特願平7-170913号において：

(I) 圧縮符号化前における所定の時間単位毎（例えば、10秒毎）の主データ（映像データ等）の開始アドレスを示す第1アドレス情報を、主データとは異なる記録媒体部分に記録し、第1アドレス情報を参照することにより、その時間単位で時間サーチを行う方法；

(II) 上記第1アドレス情報に加えて、圧縮単位毎（例えば、0.5秒分のデータ毎）の開始アドレスを示す第

2アドレス情報も、主データとは異なる記録媒体部分に記録し、第1アドレス情報を参照して粗い時間単位で時間サーチを行った後、そのサーチされた位置から第2アドレス情報を参照して、細かい圧縮単位で時間サーチを行う方法；及び

(III) 上記第1アドレス情報は記録しないで、上記第2アドレス情報と共に、該第2アドレスが示す圧縮単位を構成するデータフレーム（一定時間の主データからなるデータの単位）の数を、前記主データとは異なる記録媒体部分に記録し、データフレームの数をカウントして加算して、即ちデータフレーム数を時間に換算して、その換算時間に従って時間サーチを行う方法を提案している。

【0009】しかしながら、上記(I)の方法によれば、時間単位毎のサーチは、単純なアルゴリズムにより迅速に行われるが、その時間単位より細かい時間の指定については、実際に通常再生して目的とする時間分だけ待つしか方法がない。このため、全体として、時間単位自体を短縮すればよいが、例えば、時間単位を1秒に設定すると、各アドレスを示すのに4バイト必要であるとすれば、120分のソースに対して、

$$(120(\text{分}) \times 60(\text{秒})) / 1(\text{秒}) \times 4(\text{バイト}) = 28800(\text{バイト})$$

より、この(I)の方法の時間サーチを実現するために28800バイトのメモリが再生装置に必要となってしまう。

【0010】また、上記(II)の方法によれば、上記(I)の方法による時間単位に基づく粗いサーチを行った後、そのサーチされた位置から圧縮単位に基づく細かいサーチを繰り返して行うので高速に細かな時間サーチが可能となるものの、例えば、時間単位を10秒に設定し且つ圧縮単位を0.5秒分のデータに設定すると、各アドレスを示すのに4バイト必要であるとすれば、120分のソースに対して、

$$(120(\text{分}) \times 60(\text{秒})) / 10(\text{秒}) \times 4(\text{バイト}) + (120(\text{分}) \times 60(\text{秒})) / 0.5(\text{秒}) \times 4(\text{バイト}) = 60480(\text{バイト})$$

より、この(II)の方法の時間サーチを実現するために60480バイトものメモリが再生装置に必要となってしまう。

【0011】更に、上記(III)の方法によれば、圧縮単位まで迅速にサーチできるが、例えば、圧縮単位を0.5秒分のデータに設定すると、各アドレスを示すのに4バイト必要であり、各データフレーム数を示すのに1バイト必要であるとすれば、120分のソースに対して、

$$(120(\text{分}) \times 60(\text{秒})) / 0.5(\text{秒}) \times (4(\text{バイト}) + 1(\text{バイト})) = 72000(\text{バイト})$$

より、この(III)の方法の時間サーチを実現するために72000バイトものメモリが再生装置に必要とな

てしまう。

【0012】このように、本願出願人らが、特願平7-170913号において提案した方法によれば、細かく時間サーチしようとする、それに応じて再生装置における必要メモリ容量等のハードウェアの負担がかなり大きくなってしまう。

【0013】そこで、本発明の課題は、可変圧縮、固定圧縮、非圧縮等の記録方式を問わずに、記録情報を比較的簡単な構成を有する情報再生装置により素早く時間サーチすることを可能ならしめる情報記録媒体、並びにその情報記録媒体に情報を記録するための記録装置及びその情報記録媒体から比較的簡単な装置構成により素早く時間スキャンできる情報再生装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の情報記録媒体は、読取手段を備えており該読取手段を記録情報の記録された記録トラックに沿って相対的に移動させつつ再生し且つ前記記録情報にアクセスするためのアクセス情報に基づいて前記読取手段を前記記録トラックを横切って移動させる時間サーチ可能な再生装置により、再生される前記記録トラックを有する情報記録媒体であって、前記再生装置によりアクセス可能な単位であり前記記録情報及び前記アクセス情報を含んで夫々構成される複数の第1データグループと、前記再生装置による再生において論理的に分割可能な単位であり前記複数の第1データグループのうち前記記録トラックに沿って並べられた一連の第1データグループから夫々構成される複数の第2データグループとに区分されて、前記記録情報及びアクセス情報が前記記録トラック上に記録されており、所定の時間単位毎の前記記録情報の属する複数の第1データグループのアドレスを示す時間単位アドレス情報と各々の該時間単位アドレス情報により一つの時間単位分だけ離れて示される二つのアドレスが同一の第2データグループに属するか否かを前記時間単位アドレス情報毎に示す不連続情報とを含む管理情報が、前記記録トラックの一部にまとめて記録されており、前記アクセス情報は、前記アクセス情報を含む第1データグループと同じ第2データグループに属する複数の第1データグループのアドレスを前記時間単位よりも細かく示す第1データグループサーチ情報を含んでいることを特徴とする。

【0015】請求項1に記載の情報記録媒体によれば、記録情報及びアクセス情報は、再生装置によりアクセス可能な単位であり記録情報及びアクセス情報を含んで夫々構成される複数の第1データグループと、再生装置による再生において論理的に分割可能な単位であり複数の第1データグループのうち記録トラックに沿って並べられた一連の第1データグループから夫々構成される複数の第2データグループとに区分されて、記録トラック上

に記録されている。そして、管理情報は、所定の時間単位毎の記録情報の属する複数の第1データグループのアドレスを示す時間単位アドレス情報と各々の該時間単位アドレス情報により一つの時間単位分だけ離れて示される二つのアドレスが同一の第2データグループに属するか否かを時間単位アドレス情報毎に示す不連続情報とを含んでいる。このような構成を持つ管理情報は、記録トラックの一部にまとめて記録されている。他方、アクセス情報は、アクセス情報を含む第1データグループと同じ第2データグループに属する複数の第1データグループのアドレスを時間単位よりも細かく示す第1データグループサーチ情報を含んでいる。この結果、再生装置において、時間単位アドレス情報及び不連続情報を先ず再生し、再生されたこれらの情報に基づいて、所定の時間単位（例えば、10秒単位）で行う比較的粗いサーチの際の目標となる第1データグループのアドレス（1次的サーチ目標）として、時間単位アドレスのうち、目標時間に対応するアドレスを示す第1データグループサーチ情報を含むアクセス情報を持つ第1データグループを示す時間単位アドレスを選定できる。その後、再生装置において、実際に読取手段をこの1次的サーチ目標に移動させて、この1次的サーチ目標におけるアクセス情報の含む第1データグループサーチ情報を再生すれば、この再生された第1データグループサーチ情報が示すアドレスには、目標時間に対応するアドレスが必ず含まれるので、この再生された第1データグループサーチ情報に従って、より細かい時間単位（例えば、0.5秒単位）で、目標時間に対応するアドレスへの素早いサーチが可能となる。この際特に、不連続情報により、目標時間に対応する時間単位アドレスと目標時間に対応するアドレスとが同一の第2データグループ内にあることが確実な場合を素早く且つ簡単に判定でき、この場合は、その時間単位アドレスを、そのまま1次的サーチ目標のアドレスとして選定できる。他方で、この判定によっては、同一の第2データグループにあるか否かが不明である場合にだけ、同一の第2データグループ内にあるか否かについての判定を行い、更に同一の第2データグループ内ないと判定された場合にだけ、目標時間に対応する時間単位アドレスを、目標時間に対応するアドレスが含まれる第2データグループ内のものに変更するという比較的手間の係る処理を行えばよい。従って、このように手間の係る処理を行う頻度を最低限に抑えられるので、全体として素早いサーチが可能となる。特に、第2データグループの大きさが第1データグループの大きさに比べて大きければ大きい程、このように手間のかかる処理を行う頻度を下げられるので有利である。

【0016】請求項2に記載の情報記録媒体は請求項1に記載の情報記録媒体において、前記時間単位アドレス情報は、前記時間単位アドレス情報の示す一のアドレスを含む第2データグループ内への時間サーチが禁止され

ている場合には、該禁止の旨を示すべく前記一のアドレスが特殊な値により記録されていることを特徴とする。

【0017】請求項2に記載の情報記録媒体によれば、再生装置において、時間単位アドレス情報を予め再生して「0」などの特殊な値（即ち、実際にはアドレスが存在し得ない値）のアドレスが検出されていれば、このアドレスを含む第2データグループ内への時間サーチが禁止されていることを判定できるので、時間サーチの際に、実際に読取手段を、指定されたサーチ目標時間に向けて移動する前に、この判定結果に応じて時間サーチを禁止する処理を行うことが可能となる。

【0018】請求項3に記載の情報記録媒体は請求項1又は2に記載の情報記録媒体において、前記管理情報は、各第2データグループの再生時間、該各第2データグループ内で最初に位置する第1データグループのアドレス及び該各第2データグループ内で最後に位置する第1データグループのアドレスを夫々示す第2データグループ情報を含むことを特徴とする。

【0019】請求項3に記載の情報記録媒体によれば、再生装置において、管理情報に含まれる第2データグループ情報を予め再生しておけば、時間サーチの際に、この情報内容に基づいて、指定されたサーチ目標時間に対応するアドレスが、どの第2データグループに含まれるのかを判定できるので、この判定結果に応じて異なる時間単位アドレスを時間サーチの1次的な目標に設定できる。

【0020】また、請求項4に記載の情報記録媒体は請求項1から3のいずれか一項に記載の情報記録媒体において、前記記録情報の少なくとも一部は、前記記録トラック上に可変圧縮レートで圧縮して記録されており、前記時間単位は、圧縮前の時間の単位であることを特徴とする。

【0021】請求項4に記載の情報記録媒体によれば、記録トラック上に可変圧縮レートで圧縮して記録されている記録情報の一部についても、時間単位は圧縮前の時間の単位であるので、再生装置において、固定圧縮レートで圧縮して記録又は非圧縮記録されている場合と同様に、時間単位アドレス情報及び第1データグループサーチ情報に基づいて、段階的な素早いサーチが可能となる。

【0022】上記課題を解決するために請求項5に記載の情報記録装置は、読取手段を備えており該読取手段を記録情報の記録された記録トラックに沿って相対的に移動させつつ再生し且つ前記記録情報にアクセスするためのアクセス情報に基づいて前記読取手段を前記記録トラックを横切って移動させる時間サーチ可能な再生装置により、再生される前記記録トラックを有する情報記録媒体に、情報を記録するための情報記録装置であって、前記記録情報に対応する前記アクセス情報を生成するアクセス情報生成手段と、前記再生装置によりアクセス可能

な単位であり前記記録情報及び前記アクセス情報を含んで夫々構成される複数の第1データグループと、前記再生装置による再生において論理的に分割可能な単位であり前記複数の第1データグループのうち前記記録トラックに沿って並べられた一連の第1データグループから夫々構成される複数の第2データグループとに区分して、前記記録情報及びアクセス情報を前記記録トラック上に記録すると共に、所定の時間単位毎の前記記録情報の属する複数の第1データグループのアドレスを示す時間単位アドレス情報と各々の該時間単位アドレス情報により一つの時間単位分だけ離れて示される二つのアドレスが同一の第2データグループに属するか否かを前記時間単位アドレス情報毎に示す不連続情報とを含む管理情報を前記記録トラックの一部にまとめて記録し、且つ前記アクセス情報を含む第1データグループと同じ第2データグループに属する複数の第1データグループのアドレスを前記時間単位よりも細かく示す第1データグループサーチ情報を前記アクセス情報に含めて記録する記録手段とを備えたことを特徴とする。

【0023】請求項5に記載の情報記録装置によれば、アクセス情報生成手段により、記録情報に対応するアクセス情報が生成される。そして、記録手段により、再生装置によりアクセス可能な単位であり記録情報及びアクセス情報を含んで夫々構成される複数の第1データグループと、再生装置による再生において論理的に分割可能な単位であり複数の第1データグループのうち記録トラックに沿って並べられた一連の第1データグループから夫々構成される複数の第2データグループとに区分されて、記録情報及びアクセス情報が、記録トラック上に記録される。またこの際、所定の時間単位毎の記録情報の属する複数の第1データグループのアドレスを示す時間単位アドレス情報と各々の該時間単位アドレス情報により一つの時間単位分だけ離れて示される二つのアドレスが同一の第2データグループに属するか否かを時間単位アドレス情報毎に示す不連続情報とを含む管理情報が、記録トラックの一部にまとめて記録される。更にこの際、アクセス情報を含む第1データグループと同じ第2データグループに属する複数の第1データグループのアドレスを前述の時間単位よりも細かく示す第1データグループサーチ情報が、アクセス情報に含められた形で記録される。従って、上述した請求項1に記載の情報記録媒体を記録できる。

【0024】請求項6に記載の情報記録装置は請求項5に記載の情報記録装置において、任意の第2データグループ内への時間サーチの禁止を示すサーチ禁止情報を入力するための入力手段を更に備えており、前記記録手段は、前記時間単位アドレス情報の示す一のアドレスを含む第2データグループ内への時間サーチが、前記サーチ禁止情報により禁止されている場合には、前記一のアドレスを特殊な値により前記時間単位アドレス情報を記録

することを特徴とする。

【0025】請求項6に記載の情報記録装置によれば、入力手段により、任意の第2データグループ内への時間サーチの禁止を示すサーチ禁止情報が入力されると、記録手段により、時間単位アドレス情報の示すアドレスのうち、このサーチ禁止情報によりサーチが禁止された第2データグループに含まれるアドレスについては、そのアドレスが「0」などの特殊な値により、記録される。従って、上述した請求項2に記載の情報記録媒体を記録することができる。

【0026】また、請求項7に記載の情報記録装置は請求項5又は6に記載の情報記録装置において、前記記録手段は、前記記録情報のうち少なくとも一部を可変圧縮レートで圧縮して前記記録トラック上に記録し、前記時間単位は圧縮前の時間の単位であることを特徴とする。

【0027】請求項7に記載の情報記録装置によれば、記録手段により、記録情報のうち少なくとも一部が、可変圧縮レートで圧縮されて記録トラック上に記録されるので、上述した請求項4に記載の情報記録媒体を記録することができる。

【0028】更に、上記課題を解決するために請求項8に記載の情報再生装置は、アクセス可能な単位であり記録情報及び該記録情報にアクセスするためのアクセス情報を含んで夫々構成される複数の第1データグループと、再生において論理的に分割可能な単位であり前記複数の第1データグループのうち記録トラックに沿って並べられた一連の第1データグループから夫々構成される複数の第2データグループとに区分されて、前記記録情報及びアクセス情報が前記記録トラック上に記録されており、所定の時間単位毎の前記記録情報の属する複数の第1データグループのアドレスを示す時間単位アドレス情報と各々の該時間単位アドレス情報により一つの時間単位分だけ離れて示される二つのアドレスが同一の第2データグループに属するか否かを前記時間単位アドレス情報毎に示す不連続情報とを含む管理情報が前記記録トラックの一部にまとめて記録されており、且つ前記アクセス情報を含む第1データグループと同じ第2データグループに属する複数の第1データグループのアドレスを前記時間単位よりも細かく示す第1データグループサーチ情報が前記アクセス情報に含めて記録されている情報記録媒体を再生するための情報再生装置であって、前記記録トラック上で所定の読取り位置に記録されている情報を読取る読取手段と、前記読取手段を前記記録トラックに沿って又は前記記録トラックを横切って相対的に移動させる移動手段と、前記読取手段により読取られた情報を復調する復調手段と、時間サーチの目標時間を指定可能な指定手段と、前記指定手段により前記目標時間が指定された場合には、前記目標時間に対応する不連続情報が連続を示すか又は不連続を示すかを判定し、該連続を示すと判定した場合には、前記目標時間に対応する時

間単位アドレス情報が示すアドレスを1次的サーチ目標として設定し、前記不連続を示すと判定した場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを含む第2データグループと前記目標時間に対応するアドレスを含む第2データグループとが一致するか否かを判定し、一致すると判定した場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを1次的サーチ目標として設定し、一致しないと判定した場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスから前記一つの時間単位分だけ離れたアドレスを前記1次的サーチ目標として設定する目標設定手段と、該設定された1次的サーチ目標に前記読取手段を移動させ、前記1次的サーチ目標における第1データグループのアクセス情報に含まれる前記第1データグループサーチ情報を読取り且つ復調し、該復調した第1データグループサーチ情報に従って前記第2データグループ内で前記1次的サーチ目標から前記目標時間に対応するアドレスへ向けて前記読取手段を移動させるように前記読取手段、前記移動手段及び前記復調手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0029】請求項8に記載の情報再生装置によれば、移動手段により移動される読取手段により、情報記録媒体の記録トラック上で所定の読取り位置に記録されている情報が読取られ、この読取られた情報は、復調手段により復調される。ここで、指定手段により、時間サーチの目標時間が指定されると、目標設定手段により、この目標時間に対応する不連続情報が連続を示すか又は不連続を示すかが判定される。この判定の結果、連続を示すとされた場合には、目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスが、1次的サーチ目標として設定される。一方、この判定の結果、不連続を示すとされた場合には、目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを含む第2データグループと目標時間に対応するアドレスを含む第2データグループとが一致するか否かが更に、判定される。この判定の結果、一致するとされた場合には、目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスが、1次的サーチ目標として設定される。他方、この判定の結果、一致しないとされた場合には、目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスから一つの時間単位分だけ離れたアドレスが、1次的サーチ目標として設定される。従って、上記の場合にも、1次的サーチ目標たるアドレスの示す第1データグループの持つアクセス情報の含む第1データグループサーチ情報の示す複数のアドレスの中に、目標時間に対応するアドレスは含まれることになる。従って、制御手段による制御の下、上述のように設定された1次的サーチ目標に読取手段が移動され（即ち、例えば、10秒単位といった所定の時間単位に対応した粗いサーチが行われ）、その後、読取手段、移動手段及び復調手段により、1次的サーチ目標における第1データグ

ループのアクセス情報に含まれる第1データグループサーチ情報が読取られ且つ復調され、該復調された第1データグループサーチ情報に従って第2データグループ内で1次的サーチ目標から目標時間に対応するアドレスへ向けて読出手段が移動され(即ち、所定の単位時間より細かい、例えば0.5秒単位といった時間単位に対応した細かいサーチが行われ)れば、目標時間に対応するアドレスに読取手段を確実に到達させることができる。この際特に、不連続情報を参照することにより、目標設定手段により、目標時間に対応する時間単位アドレスと目標時間に対応するアドレスとが同一の第2データグループ内にあることが確実な場合を素早く且つ簡単に判定でき、この場合は、その時間単位アドレスを、そのまま1次的サーチ目標のアドレスとして選定できる。他方で、この判定によっては、同一の第2データグループにあるか否かが不明である場合にだけ、更に、目標設定手段により、同一の第2データグループ内にあるか否かについての判定を行い、更に同一の第2データグループ内になると判定された場合にだけ、目標時間に対応する時間単位アドレスを、目標時間に対応するアドレスが含まれる第2データグループ内のものに変更するという比較的手間の係る処理を行えばよい。従って、目標設定手段において、このように手間の係る処理を行う頻度を最低限に抑えられるので、全体として素早いサーチが可能となる。特に、第2データグループの大きさが第1データグループの大きさに比べて大きければ大きい程、このように手間のかかる処理を行う頻度を下げられるので有利である。

【0030】請求項9に記載の情報再生装置は請求項8に記載の情報再生装置において、前記時間単位アドレス情報は、前記時間単位アドレス情報が示す一のアドレスを含む第2データグループ内への時間サーチが禁止されている場合には、該禁止の旨を示すべく前記一のアドレスが特殊な値により記録されており、前記目標設定手段は、前記指定手段により前記目標時間が指定された場合には、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスが前記特殊な値であるか否かを判定し、前記制御手段は、前記特殊な値であると判定された場合には、前記目標時間に対応する前記読取手段、移動手段及び復調手段に対する制御を行わないことを特徴とする。

【0031】請求項9に記載の情報再生装置によれば、指定手段により目標時間が指定された際に、目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスが「0」などの特殊な値であるか否かが目標設定手段により判定され、この結果、この特殊な値であると判定された場合には、目標時間に対応する読取手段、移動手段及び復調手段に対する制御は行われない。即ち、読取手段が、サーチ目標に向けて移動されることはない。

【0032】請求項10に記載の情報再生装置は請求項8又は9に記載の情報再生装置において、前記管理情報

は、各第2データグループの再生時間、該各第2データグループ内で最初に位置する第1データグループのアドレス及び該各第2データグループ内で最後に位置する第1データグループのアドレスを夫々示す第2データグループ情報を含んでおり、前記目標設定手段は、該第2データグループ情報に基づいて、前記目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを含む第2データグループと前記目標時間に対応するアドレスを含む第2データグループとが一致するか否かを判定することを特徴とする。

【0033】請求項10に記載の情報再生装置によれば、目標設定手段により、管理情報に含まれる第2データグループ情報に基づいて、目標時間に対応する時間単位アドレス情報が示すアドレスを含む第2データグループと目標時間に対応するアドレスを含む第2データグループとが一致するか否かが容易に判定される。

【0034】請求項11に記載の情報再生装置は請求項8から10のいずれか一項に記載の情報再生装置において、前記制御手段は、前記時間サーチに先立って予め前記時間単位アドレス情報及び不連続情報を読取り且つ復調するように前記読取手段、移動手段及び復調手段を制御し、前記目標設定手段は、該予め復調した時間単位アドレス情報及び不連続情報を格納する記憶手段を備えており、該格納された情報を用いて判定を行うことを特徴とする。

【0035】請求項11に記載の情報再生装置によれば、制御手段による制御下で、読取手段、移動手段及び復調手段により、時間サーチに先立って予め時間単位アドレス情報及び不連続情報が読取られ且つ復調される。そして、記憶手段に、この予め復調された時間単位アドレス情報及び不連続情報が格納され、目標設定手段により、この格納された情報を用いて判定が行われるので、時間サーチが指定された際に、素早く判定が行われる。請求項12に記載の情報再生装置は請求項8から11のいずれか一項に記載の情報再生装置において、前記記録情報は、前記記録トラック上に可変圧縮レートで圧縮して記録されており、前記時間単位は圧縮前の時間の単位であり、前記復調手段は、前記読取手段により読取られた記録情報を伸長して復調することを特徴とする。

【0036】請求項12に記載の情報再生装置によれば、復調手段により、読取手段により読取られた記録情報は伸長されて復調される。従って、情報記録媒体が、固定圧縮レートで圧縮して記録又は非圧縮記録されている場合と同様に、時間単位アドレス情報及び第1データグループサーチ情報に基づいて、段階的な素早いサーチを行える。

【0037】

【発明の実施の形態】次に、本発明に好適な実施の形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、上述のDVDに対して本発明を適用した実施の形態

について説明するものである。

【0038】なお、以下の実施の形態においては、下記リストの左側に示した特許請求の範囲における各構成要

第1データグループ	: VOB U (VOB-Unit)
第2データグループ	: セル
管理情報	: PGC I
アクセス情報	: DSI (Data Search Information)
第2データグループ情報	: セル情報テーブル (PGC I内)
第1データグループサーチ情報	: VOB Uサーチ情報

(I) 情報記録媒体の実施の形態

始めに、本発明が適用された情報記録媒体の実施の一形態であるDVDの物理的及び論理的な構成並びにその動作について、図1から図4を用いて説明する。

【0040】まず、映像情報及び音声情報のDVD上における記録フォーマット（物理的記録フォーマット）について、図1を用いて説明する。図1に示すように、実施の形態のDVD1は、その最内周部にリードインエリアLIを有すると共にその最外周部にリードアウトエリアLOを有しており、その間に、映像情報及び音声情報が、夫々にID（識別）番号を有する複数のVTS3（VTS#1乃至VTS#n）に分割されて記憶されている。ここで、VTS（Video Title Set）とは、関連する（音声、サブピクチャのストリーム数や仕様、対応言語などの属性が同じ）タイトル（映画等の、製作者が視聴者に提示しようとする一つの作品）を一まとめにしたセット（まとまり）であり、より具体的には、例えば、一本の同じ映画について、異なる言語のセリフ等を有する複数の映画が夫々にタイトルとして記録されたり、又は、同じ映画であっても劇場版と特別版とが夫々別のタイトルとして記憶されたりするものである。また、VTS3が記録されている領域の先頭には、ビデオマネージャ2が記録される。このビデオマネージャ2として記録される情報は、例えば、各タイトルのアクセスのためのメニューや、違法コピー防止のための情報、又は夫々のタイトルに直接アクセスするためのアクセステーブル等、当該DVD1に記録される映像情報及び音声情報の全体に係わる情報が記録される。

【0041】次に、一のVTS3は、コントロールデータ11を先頭として、夫々にID番号を有する複数のVOB10に分割されて記録されている。ここで、複数のVOB10により構成されている部分をVOBセット（VOBS）という。このVOBセットは、VTS3を構成する他のデータであるコントロールデータ11と、映像情報及び音声情報の実体である複数のVOB10の部分とを区別するために当該実体部分についてVOBセットとしたものである。

【0042】VTS3の先頭に記録されるコントロールデータ11には、複数のセル（セルについては後述する。）を組合わせた論理的区分であるプログラムチェーンに関する種々の情報であるPGCI（Program Chain

素の一例が、下記リストの右側に示した要素から夫々構成されている。

【0039】

Information）等の情報が記録される。また、各VOB10には、制御情報の他に映像情報及び音声情報の実体部分（制御情報以外の映像又は音声そのもの）が記録されている。

【0043】更に、一のVOB10は、夫々にID番号を有する複数のセル20により構成されている。ここで、一のVOB10は、複数のセル20により完結するように構成されており、一のセル20が二のVOB10に跨がることはない。

【0044】次に、一のセル20は、夫々にID番号を有する複数のVOBユニット（VOBU）30により構成されている。ここで、VOBユニット30とは、映像情報、音声情報及び副映像情報（映画における字幕等の副映像の情報をいう。）の夫々を含む情報単位である。

【0045】そして、一のVOBユニット30は、制御情報用のナビバック41と、映像情報用のビデオバック42と、音声情報用のオーディオバック43と、副映像情報用のサブピクチャバック44とにより構成されている。ここで、ビデオバック42には、映像データの含まれるパッケージが記録され、オーディオバック43には、音声データの含まれるパッケージが記録される。また、サブピクチャバック44には、副映像としての文字や図形等のグラフィックの含まれるパッケージが記録される。図1に示すようにデータ量の多いビデオデータは、一つのVOBユニット30の内部で一又は複数のGOPが記録されており、各ビデオバック42間にオーディオバック43及びサブピクチャバック44が配置されている。なお、DVD1に記録可能な音声は8種類であり、記録可能な副映像の種類は32種類であることが規格上定められている。更に、一つのVOBU30においてナビバック41は、必ず存在するが、ビデオバック42、オーディオバック43及びサブピクチャバック44の夫々は、必ずしも存在しなくてもよく、存在する場合も、その数や順序は自由である。

【0046】最後に、ナビバック41は、表示させたい映像や音声等を検索するための検索情報（具体的には、当該表示させたい映像や音声等が記録されているDVD1上のアドレス等）を含むDSI（Data Search Information）パッケージ51と、DSIパッケージ51の情報に基づいて検索してきた映像を表示したり音声が発生させたりする際の表示制御に関する情報を含むPCI（Pres

entation Control Information) パケット50により構成され、更に、一のVOBUに含まれる全てのビデオデータは、1個以上のGOP (Group Of Picture) により構成されている。なお、PCIパケット50には、視聴者によって選択される選択項目に対して、その項目が選択されたときの表示や動作を定義したハイライト情報が含まれている。ハイライト情報によって、例えば、視聴者が選択すべき項目を表示した画面（いわゆるメニュー画面）における選択された項目に対する画面表示の変化や変化すべき表示位置及び選択した項目に対応するコマンド（選択された項目に対応して実行される命令）の設定が行われる。

【0047】ここで、メニュー画面を構成して表示するために必要な、枠、選択ボタン等を構成して表示するための映像情報は、上記の副映像情報としてサブピクチャバック44として記録される。

【0048】更に、上記GOPは、本実施の形態におけるDVD1に映像情報を記録する際に採用されている画像圧縮方式であるMPEG2 (Moving Picture Experts Group 2) 方式の規格において定められている単独で再生可能な最小の画像単位である。

【0049】ここで、MPEG2方式についてその概要を説明すると、一般に、連続したフレーム画像において、一枚のフレーム画像の前後にあるフレーム画像は、互いに類似し相互関係を有している場合が多い。MPEG2方式はこの点に着目し、数フレームを隔てて転送される複数のフレーム画像に基づき、当該複数のフレーム画像の間に存在する別のフレーム画像を、原画像の動きベクトル等に基づく補間演算にて生成する方式である。この場合、当該別のフレーム画像を記録する場合には、複数のフレーム画像との間における差分及び動きベクトルに関する情報を記録するだけで、再生時には、それらを参照して上記複数のフレーム画像から予測して当該別のフレーム画像を再生することが可能となる。これにより、画像の圧縮記録が可能となるのである。

【0050】更に、上記GOPについて図2を用いてその概要を説明する。なお図2は、一のGOP52を構成する複数のフレーム画像の例を示している。図2では、一のGOP52が12枚のフレーム画像から構成されている場合（MPEG2方式では、一のGOP52に含まれるフレーム画像数は一定ではない。）を示しているが、この内、符号「I」で示されるフレーム画像は、Iピクチャ (Intra-coded picture : イントラ符号化画像) と呼ばれ、自らの画像のみで完全なフレーム画像を再生することができるフレーム画像をいう。また、符号「P」で示されるフレーム画像は、Pピクチャ (Predictive-coded picture : 前方予測符号化画像) と呼ばれ、既に復号化されたIピクチャ又は他のPピクチャに基づいて補償再生された予測画像との差を復号化する等して生成する予測画像である。また、符号「B」で示される

フレーム画像は、Bピクチャ (Bidirectionally predictive-coded picture : 両方向予測符号化画像) といい、既に復号化されたIピクチャ又はPピクチャのみでなく、光ディスク等に記録されている時間的に未来のIピクチャ又はPピクチャをも予測に用いて再生される予測画像をいう。図2においては、各ピクチャ間の予測関係（補間関係）を矢印で示している。

【0051】なお本実施の形態におけるDVDで用いるMPEG2方式においては、夫々のGOP52に含まれるデータ量が一定でない可変レート方式を採用している。すなわち、一のGOP52に含まれる各ピクチャが、動きの速い動画に対応しており、各ピクチャ間の相関関係が小さい場合には、各ピクチャを構成するためのデータ量が多くなり、従って、一のGOP52に含まれるデータ量も多くなる。一方、一のGOP52に含まれる各ピクチャが、あまり動きのない動画に対応しており、各ピクチャ間の相関関係が大きい場合には、各ピクチャを構成するためのデータ量も少なくなり、一のGOP52に含まれるデータ量も少なくなることとなる。

【0052】以上説明した図1に示す階層構造の記録フォーマットにおいて、夫々の区分は、製作者がその意図に応じて自在に区分設定をして記録させることができる。これらの区分毎に後述の論理的構造に基づいて再生することにより、変化に富んだ種々の再生が可能となるのである。

【0053】次に、図1に示す物理的な区分により記録された情報を組合わせた論理的フォーマット（論理的構造）について図3を用いて説明する。なお、図3に示す論理的構造は、その構造で実際にDVD1上に情報が記録されているのではなく、図3に示す論理的構造で図1に示す各データ（特にセル20）を組合わけて再生するための情報（アクセス情報又は時間情報等）がDVD1上の、特にコントロールデータ11の中に記録されているものである。

【0054】説明の明確化のために、図3の下位の階層から説明していくと、上記図1において説明した物理構造のうち、複数のセル20を選択して組合わせることにより、一のプログラム60が製作者の意図に基づいて論理上構成される。このプログラム60は、後述の再生装置におけるシステムコントローラが、区分を識別してコマンドによってアクセスできる最小の論理的単位でもある。なお、このプログラム60を一個以上まとめたものを、視聴者が自由に選択して視聴することができる最小単位として製作者が定義することもでき、この単位をPTT (Part Of Title) という。

【0055】また、一のプログラム60が複数のセル20を選択して論理的に構成されることから、複数のプログラム60で一のセル20を用いる、すなわち、一のセル20を異なった複数のプログラム60において再生させる、いわゆるセル20の使い回しを行うことも可能と

なっている。

【0056】ここで、一のセル20の番号については、当該セル20を図1に示す物理フォーマットにおいて取り扱う際にはセルID番号として扱われ(図1中、セルID#と示す。)、図3に示す論理フォーマットにおいて取り扱う際には後述するPGCI中の記述順にセル番号として扱われる。

【0057】次に、複数のプログラム60を組合わせて一のPGC(Program Chain)61が製作者の意図に基づいて論理上構成される。このPGC61の単位で、前述したPGCI(Program Chain Information)が定義され、当該PGCIには、夫々のプログラム60を再生する際の各プログラム60毎のセル20の再生順序(この再生順序により、プログラム60毎に固有のプログラム番号が割当てられる。)、夫々のセル20のDVD1上の記録位置であるアドレス、一のプログラム60における再生すべき先頭セル20の番号、各プログラム60の再生方式[本実施の形態のDVD1に情報を記録する際には、再生時において、ランダム再生(乱数によるランダム再生であり、同じプログラム60が複数回再生されることがある。)、シャッフル再生(ランダム再生と同様の乱数によるランダム再生であるが、同じプログラム60は一度しか再生されず、同じプログラム60が複数回再生されることはない。)]又はループ再生(一つのPGC61を何度も再生すること。のうちのいずれか一つ或いはループ再生とランダム再生又はシャッフル再生の組み合わせによる再生方法を、製作者が選択して再生させるようにすることができる。]及び各種コマンド(PGC61又はセル20毎に製作者が指定可能なコマンド)が含まれている。なお、PGCIのDVD1上の記録位置は、上述の通り、コントロールデータ11内であるか又はビデオマネージャ2内のメニューに関するPGCIであればビデオマネージャ2内のコントロールデータ(図示せず)内である(図1参照)。

【0058】また、一のPGC61には、上記PGCIの他に、実体的な映像及び音声等のデータがプログラム60の組合わせとして(換言すれば、セル20の組合わせとして)含まれることとなる。

【0059】更に、一のPGC61においては、上記のプログラム60における説明において示したセル20の使い回し(すなわち、異なるPGC61により、同一のセル20を用いること。)も可能である。また、使用するセル20については、DVD1に記録トラック上で記憶されている順番にセル20を再生する方法(連続配置セルの再生)の他に、DVD1に記憶されている順序に関係なく再生する(例えば、記録トラック上で後に記録されているセル20を先に再生する等)方法(非連続配置セルの再生)を製作者が選択することができる。

【0060】次に、一又は複数のPGC61により、一のタイトル62が論理上構成される。このタイトル62

は、例えば、映画一本に相当する単位であり、製作者がDVD1の視聴者に対して提供したい完結した情報である。

【0061】そして、一又は複数のタイトル62により、一のVTS63が論理上構成される。このVTS63に含まれるタイトル62は、夫々に共通の属性を有するものであり、例えば、一本の同じ映画に対して違う言語の映画が夫々のタイトル62に相当することとなる。また、図3に示す一のVTS63に相当する情報は、図1に示す一のVTS3に含まれている情報に対応している。すなわち、DVD1には、図3に示す論理上のVTS63内に含まれる全ての情報が一のVTS3として記録されていることとなる。

【0062】以上説明した論理フォーマットに基づいて、DVD1上の物理的構造において区分された情報を製作者が指定することにより、視聴者が見るべき映像(映画等)が形成されるのである。

【0063】なお、図1に示す物理的構造の説明においては、内容の理解の容易化のため、複数のセル20がID番号の順に記録されているとして説明したが、実施の形態のDVD1においては、実際には、一のセル20が図4に示す複数のインターリーブユニットIUに分割されて記録される場合がある。

【0064】すなわち、例えば図4に示すように、製作者が一のPGC61AをID番号1、2及び4を有するセル20により構成し、他のPGC61BをID番号1、3及び4を有するセル20により構成する場合を考えると、当該PGC61Aに基づいてDVD1から情報を再生する際には、ID番号1、2及び4を有するセル20のみを再生し、PGC61Bに基づいてDVD1から情報を再生する際には、ID番号1、3及び4を有するセル20のみを再生することとなる。この場合に、セル20がID番号毎に分離して記録されていると、例えば、PGC61Aの場合には、ID番号2のセル20のDVD1上の記録位置からID番号4のセル20のDVD1上の記録位置まで、再生のためのピックアップをジャンプする時間が必要となり、後述の再生装置におけるトラックバッファの容量によっては、ID番号2のセル20とID番号4のセル20を連続的に再生すること(以下、これをシームレス再生という。)ができなくなる。

【0065】そこで、図4に示す場合には、ID番号2のセル20とID番号3のセル20を、上記トラックバッファにおける入出力処理の速度に対応して、一時的に入力信号の入力が停止しても、出力信号の連続性が損なわれない長さのインターリーブユニットIU(すなわち、一のインターリーブユニットIUの間だけピックアップがジャンプすることによりトラックバッファへの入力信号が途絶えても、当該トラックバッファからの出力信号を連続的に出力可能な長さのインターリーブドユ

ニットIU)に夫々分解して記録し、例えば、PGC61Aに基づいて再生する場合には、ID番号2に対応するセル20を構成するインターリーブユニットIUのみを連続して検出し、再生することが行われる。同様に、PGC61Bに基づいて再生する場合には、ID番号3に対応するセル20を構成するインターリーブユニットIUのみを連続して検出し、再生するのである。なお、インターリーブユニットIUの長さは、上述のように、トラックバッファの容量を勘案して決定される他に、トラックジャンプを行うためのスライダモータ等の駆動機構の性能をも加味して決定される場合がある。

【0066】このように、製作者の意図によって、一のセル20を複数のインターリーブユニットIUに分割して記録しておくことにより、飛び飛びのID番号のセル20を含むPGC61を再生する際にも、トラックバッファから出力される信号は途切れることはなく、従って、視聴者は中断することのない再生映像を視聴することができるのである。

【0067】なお、上記インターリーブユニットIUは、一のVOB10内で完結するように形成され、一のインターリーブユニットIUが隣り合う複数のVOB10に跨がることはない。また、インターリーブユニットIUとVOBユニット30との関係については、一のインターリーブユニットIU内に一又は複数のVOBユニット30が含まれ、一のインターリーブユニットIU内においては一のVOBユニット30が完結するように構成されており、一のVOBユニット30が分割されて複数のインターリーブユニットIUに跨がることはない。

【0068】次に、上記の物理的構造及び論理的構造を有する各種制御情報のうち、各PGCI内に構築される時間単位毎のデータアドレスを示すアドレス情報(以下、時間単位アドレス情報という)、同じく各PGCI内に構築されるセル情報テーブル及び各ナビバックのDSIパケット内に構築されるVOBUサーチ情報に係る構成について説明する。

【0069】先ず、図1及び図5を参照して、時間単位アドレス情報について説明する。図1に示したVTSS3の先頭に記録されるコントロールデータ11に含まれるPGCI(Program Chain Information)には、図5に示す時間単位アドレス情報200が夫々記述されている。

【0070】図5において、時間単位アドレス情報200は、各セル内での圧縮前の時間単位毎の(例えば10秒毎の)時間単位アドレス情報#1、#2、…、#n、…、#Nから構成されている。各時間単位アドレス情報#nは、時間単位#nに対応するデータ記録位置を含むVOBUの先頭アドレス、即ちそのVOBUの先頭に位置するナビバックのアドレスを示すものである。ここに、「時間単位」とは、圧縮前の時間の単位であるの

で、この時間単位アドレス情報200を参照すれば、時間サーチの際に指定された時間に対応するデータ記録位置を含むVOBUの付近に位置するVOBUを時間単位に応じた(例えば、約10秒程)の精度で特定する(即ち、粗くサーチする)ことが可能となる。

【0071】図5において、個々の時間単位アドレス情報#nは、32ビットのデータからなる。本実施の形態では特に、この時間単位アドレス情報#n($n=1\cdots N$)の先頭の1ビットは、不連続フラグ201からなり、これに続く31ビットがアドレスデータ202からなる。

【0072】ここに、アドレスデータ202は、当該単位時間#nに対応するデータ記録位置が含まれるVOBUの先頭アドレス(即ち、そのナビバックのアドレス)を示すビットb0～b30の31ビットからなるバイナリデータである。

【0073】一方、不連続フラグ201は、当該単位時間アドレス情報#nが示す先頭アドレスを持つVOBUと、次の単位時間アドレス情報#n+1が示す先頭アドレスを持つVOBUとが同一のセルに含まれているか又は相異なるセルに含まれているかを、値「0」又は「1」により示すビットb31の1ビットからなるデータである。即ち、次の時間単位アドレスまでの間にセルが不連続である箇所が存在することを示すために立てられる(ビット値「1」とされる)フラグであり、製作者により当該DVDが記録される際に立てられるものである。

【0074】従って、本実施の形態を後述の再生装置により再生する際に、この不連続フラグを参照することにより、このフラグが立てられている場合と立てられていない場合とに場合分けして異なるアルゴリズムにより時間サーチを行うことが可能となる。ここで、不連続フラグが立てられていない場合には、同一セル内でのサーチを行えば足りるのでアルゴリズムは比較的単純になること、更に、セルとは、例えば、通常数十分といった比較的長い時間からなるので、この不連続フラグは殆どの場合に立てられないことからすると、このようにアルゴリズムの使い分けを可能とすることは、後述のように大変有利である。

【0075】また、本実施の形態では特に、製作者が時間サーチの際における再生を禁止したい(例えば、教育用プログラムにおいて、「問題」を見ないで、「答え」の部分のサーチすることを禁止したい)場合には、この再生禁止とすべき部分に対応する時間単位については、時間単位アドレス情報#nの内容が「0」とされ(図5において、アドレスデータ202のビットb0～b30が全て「0」にされ)、次に、再生禁止が解除される部分に対応する時間単位から、時間単位アドレス情報#n+1が記述される。従って、後述の再生装置による再生の際に、この時間単位アドレス情報200を参照

することにより、時間サーチの際に指定された時間に対応する部分がセル単位等で再生禁止とされていれば、実際にサーチを行う（サーチ目標に向けてピックアップをスライドさせる）ことなく、サーチ不能であることをディスプレイに表示等して素早くサーチ動作を停止することが可能となる。

【0076】次に、図1及び図6を参照して、セル情報テーブルについて説明する。図1に示したVTS3の先頭に記録されるコントロールデータ11に含まれるPGCIは更に、対応するPGCを含む複数のセルの夫々について、図6に示すセル情報テーブル300を含んで構成されている。

【0077】図6において、セル情報テーブル300は、各セルのカテゴリを示す4バイトのC_CAT（セルカテゴリ）データ301と、各セルを再生するのに要する時間を示す4バイトのC_PBTM（セルプレイバックタイム）データ302と、各セル内の最初のVOBUの先頭アドレスを示す4バイトのC_FVOBU_SA（セルファーストVOBUスタートアドレス）データ303と、各セル内の最後のVOBUの先頭アドレスを示す4バイトのC_LVOBU_SA（セルラストVOBUスタートアドレス）データ304とから構成されている。従って、後述の再生装置において、このセル情報テーブル300及び前述の時間単位アドレス情報200を参照すれば、時間サーチの際に指定された時間に対応するデータ記録位置を含むVOBUが、どのセルの中に存在するのかを特定することが可能となる。

【0078】尚、図6に示した例では、セル情報テーブルは、各セル内の最初及び最後のVOBUの先頭アドレスを夫々示す情報を含むが、最後のVOBUの先頭アドレスを示す情報（C_LVOBU_SAデータ304）に変えて、各セルの大きさ（バイト数）を含むようにしてもよい。即ち、このようにしても、各セルの最後のVOBUの先頭アドレスを容易に特定できる。

【0079】次に、図1、図7及び図8を参照して、VOBUサーチ情報について説明する。図1に示したナビバック41中のDSIパケット51は、当該ナビバック41が先頭に置かれたVOBU30について、図7に示すように、その前後に隣接して又は離間して位置する数個から数百個のVOBU30の先頭アドレスを示すVOBUサーチ情報400が、入れられている。

【0080】図7において、VOBUサーチ情報400は、当該VOBU30が含まれるセル内において、当該VOBU30の再生時刻から所定時間単位（例えば、約0.5秒単位） $\times m$ （例えば、 $m=1, 2, \dots, 240$ ）に等しい時間だけ後に再生が実行されるデータを含むVOBU30の先頭アドレス及び、当該VOBU30の再生時刻から所定時間単位（例えば、約0.5秒単位） $\times m$ （例えば、 $m=1, 2, \dots, 240$ ）に等しい時間だけ前に再生が実行されるデータを含むVOBU30

0の先頭アドレスが、その前後の別及び前記 m 別に、記述されたものである。図7の表中、“内容”の欄における“ m 所定時間単位（ $m=1, 2, \dots, 240$ ）”とは、“前述の所定時間単位の m 倍の時間”の意味であり、“データ名”の欄における記号“FWDA”は、“進む”ことを示し、記号“BWDA”は、“戻る”ことを示し、これらのFWDA及びBWDAの後ろに付された“1, 2, ..., 240”の数字が前記 m の値を示している。従って、例えば、“FWDA60”は、当該VOBU30よりも、単位時間 $\times 60$ に等しい時間だけ（未来に）進んで再生されるデータを含むVOBU30の先頭アドレス（図7の表の「内容」の欄における「60所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス」に相当するアドレス）を示し、また“BWDA20”は、当該VOBU30よりも、単位時間 $\times 20$ に等しい時間だけ（過去に）戻って再生されるデータを含むVOBU30の先頭アドレス（図7の表の「内容」の欄における「20時間単位前のVOBUの先頭アドレス」に相当するアドレス）を示す。また、図7の表にあるように、各FWDA m データ及びBWDA m データは、4バイトのサイズを夫々持ち、VOBUサーチ情報400全体としては、152バイトのサイズを持つ。

【0081】上述のように、VOBUサーチ情報400はセル内で完結しており、即ち、当該VOBUサーチ情報400が入れられたDSIパケットを含むセルの範囲でのみ有効である。従って、セルの両端部に夫々位置するVOBUのナビバックが含むDSIパケットにおいては、VOBUサーチ情報400が途中で存在しなくなるが、この場合には、その記述すべき有効な情報が存在しない部分については、特殊な値として、全てのビットについて「0」又は「1」を並べておき、若しくは全てのビットについて前方方向に対しては「0」且つ後方方向に対しては「1」を並べておき、再生の際に、VOBUサーチ情報400がその部分には有効に存在しない旨を示すようにする。

【0082】尚、このようにVOBUサーチ情報400をセル内で完結させる理由は、次の通りである。即ち、PGCが、図8に示すようなセル#1（例えば、「問題」に対応するセル）からセル#2（例えば、「正解」に対応するセル）又はセル#3（例えば、「不正解」に対応するセル）へ進み更にセル#2又はセル#3からセル#4（例えば、次の「問題」に対応するセル）へ進むというようなセル分岐を持つインタラクティブな構成を有する場合には、セル#1から次に進むVOBUやセル#4から前へ戻るVOBUについても不明であり（即ち、例えば、視聴者の回答が、「正解」であるか「不正解」であるかにより進み先等が変化するので）、セル境界を超えてはVOBUサーチ情報400を定義できないのである。

【0083】ここで、図9を参照して、このように構成

されたVOBUサーチ情報400を含むDSIパケットにおけるデータ構造について説明する。図9において、DSIパケットに入れられた情報は、当該ナビバック4-1が先頭におかれたVOBU30についてのサーチとシームレス再生を行うための各VOBU30に固有の内容を持つナビゲーション情報であり、例えば、VOBUに対するサーチを行うための一般的な情報である32バイトのDSI一般情報、シームレス再生の際のサーチを行うための146バイトのシームレス再生情報、アングル再生をシームレスに行うための36バイトのシームレス用アングル情報、図7に示した152バイトのVOBUサーチ情報400、144バイトの同期再生用の情報及び507バイトのシステム拡張用の空き領域を含んで構成されている。ここで、DSI一般情報中には、そのDSIに含まれるVOBUの再生開始時間を示す経過時間情報が含まれている。

【0084】以上のように各ナビバック中のDSIパケットに入れられたVOBUサーチ情報400を参照すれば、サーチ目標のVOBUが同一のセル内にある限り、時間サーチの際に、前述のように時間単位アドレス情報200により粗くサーチされたVOBUを基準として、サーチ目標のVOBUが、その粗くサーチされたVOBUの前後に位置するどのVOBUであるのかを特定することが可能となる。

【0085】以上詳細に説明したように、本実施の形態によれば、各PGCI内に時間単位アドレス情報200、セル情報テーブル300が構築されており、各DSIパケット内にVOBUサーチ情報400が構築されている。従って、後述の再生装置における時間サーチの際に、不連続フラグ201に従って粗くサーチするVOBUからサーチ目標のVOBUまでの間はセルが連続であると判明した場合には、VOBUサーチ情報400を使って簡単にサーチ目標のVOBUをサーチすることが可能となる。また、これらのVOBU間にセルが不連続となる箇所がある可能性があると判明した場合には、不連続であるか否かを判定する処理を実行してからサーチ動作を行なうことが可能となる。そして、不連続でなければ、上述の不連続フラグが立てられていない場合と同様に簡単にサーチ目標のVOBUが特定され、また、不連続であれば、粗くサーチするVOBUを前又は後ろに移動させてからサーチ動作を行なうことが可能となる。

【0086】更に、後述する再生装置は、時間単位アドレス情報200を参照することにより、当該PGCI内の映像データや音声データを実際にサーチ再生する以前に、サーチが禁止されている部分を予めセル単位等で認識できるので、その禁止されたセル等へのサーチ動作を素早く停止することも可能となる。

【0087】本実施の形態によるこのような作用は、後述する本実施の形態のDVDを再生する再生装置の動作の説明により、より明らかにされよう。なお、上記DV

Dは、例えば、「問題」を表示等した後に視聴者が入力した「答え」の内容に応じて複数の表示等をするために必要な比較的複雑であり且つ大量の情報も同一の光ディスクに記録することが可能な大きな記憶容量を有しているので、上記の記録フォーマットは、特にDVD1に対して適用することが効果的である。

(II) 記録装置の実施の形態

次に、上述の制御情報、映像情報及び音声情報をDVD1に記録するための記録装置の実施の形態について、図10を用いて説明する。

【0088】始めに、図10を用いて、実施の形態の記録装置の構成及び動作について説明する。図10に示すように、実施の形態に係る記録装置S1は、VTR(Video Tape Recorder)70と、メモリ71と、信号処理部72と、ハードディスク(HD)装置73と、ハードディスク(HD)装置74と、コントローラ75と、多重器76と、変調器77と、マスタリング装置78とにより構成されている。本実施の形態では、信号処理部72からアクセス情報生成手段の一例が構成されており、ハードディスク装置73、ハードディスク(HD)装置74、コントローラ75、多重器76、変調器77及びマスタリング装置78から記録手段が構成されており、キューシートST及びメモリ71から入力手段の一例が構成されている。

【0089】次に、動作を説明する。VTR70には、DVD1に記録すべき音楽情報や映像情報等の素材である記録情報Rが一時的に記録されている。そして、VTR70に一時的に記録された記録情報Rは、信号処理部72からの要求により当該信号処理部72に出力される。

【0090】信号処理部72は、VTR1から出力された記録情報RをA/D変換した後、MPEG2方式により圧縮処理し、音楽情報と映像情報とを時間軸多重して圧縮多重信号Srとして出力する。その後、出力された圧縮多重信号Srは、ハードディスク装置73に一時的に記憶される。

【0091】これらと並行して、メモリ71は、上記記録情報Rを部分記録情報Prに予め区分し、それぞれの部分記録情報Prに関する作製者が定義した制御情報等が記載されたキューシートSTに基づき予め入力された当該部分記録情報Prに関する内容情報を一時的に記憶し、信号処理部72からの要求に基づいて内容情報信号Siとして出力する。

【0092】そして、信号処理部72は、VTR70から出力される上記記録情報Rに対応したタイムコードTt及びメモリ71から出力される内容情報信号Siに基づき、上記部分記録情報Prに対応するDSI情報信号Sdsi及びPCI情報信号Spciを生成して出力し、これらのDSI情報信号Sdsi及びPCI情報信号Spciがハードディスク装置74に一時的に記憶される。

【0093】以上の処理が記録情報R全体について実行される。記録情報Rの全てについて上記の処理が終了すると、コントローラ75は、ハードディスク装置73から圧縮多重信号Srを読み出すとともにハードディスク装置74からDSI情報信号Sdsi及びPCI情報信号Spciを読み出し、これらに基づいて付加情報DAを生成し、ハードディスク装置74に記憶する。これは、各種制御信号中に、圧縮多重信号Srの生成結果によって内容が定まるものがあるからである。一方、コントローラ75は、上記信号処理部72、ハードディスク装置73及びハードディスク装置74の夫々の動作の時間管理を行い、当該付加情報DAに対応するDSI情報信号Sdsi及びPCI情報信号Spciをハードディスク装置74から読み出して出力すると共に、圧縮多重信号Srと付加情報信号Saを時間軸多重するための情報選択信号Sccを生成して出力する。

【0094】その後、圧縮多重信号Srと付加情報信号Saは、情報選択信号Sccに基づき、多重器76により時間軸多重されて情報付圧縮多重信号Sapとして出力される。なお、副映像情報が存在する場合には、図示されないハードディスク装置など他の手段によって、信号処理部72に入力され、画像、音声情報と同様に処理される。

【0095】そして、変調器77は、出力された情報付圧縮多重信号Sapに対してリードソロモン符号等のエラー訂正コード(ECC)の付加及び8-16変調等の変調を施してディスク記録信号Smを生成し、マスタリング装置78に出力する。

【0096】最後に、マスタリング装置78は、当該ディスク記録信号Smを光ディスクを製造する際のマスタ(抜き型)となるスタンパディスクに対して記録する。そして、このスタンパディスクを用いて図示しないレプリケーション装置により、一般に市販されるレプリカディスクとしての光ディスク、即ちDVD1が製造される。

【0097】次に、時間単位アドレス情報、セル情報テーブル及びVOBUサーチ情報をマスタディスクに記録する記録装置S1の細部動作について説明する。コントローラ75は、DSI情報信号Sdsi及び圧縮多重信号Srに基づき、細かいサーチのための圧縮前の所定時間単位毎(例えば、0.5秒毎)のVOBUを構成する圧縮多重信号Srに対応するナビバックの先頭アドレスを計算して、図7に示したVOBUサーチ情報400を構成する各アドレスデータ(FWDA1、2、…及びBWDA1、2、…)を各セル内で完結するように順次生成し、付加情報DAの一部として、ハードディスク装置74の所定箇所に一時的に格納しておく。この際、セルの両端部において、有効なVOBUサーチ情報400がない場合には、全てのビットについて「0」又は「1」の値を示すデータを生成し、若しくは、全てのビットにつ

いて前方方向に対しては「0」且つ後方方向に対しては「1」の値を示すデータを生成して格納しておく。

【0098】また、コントローラ75は、DSI情報信号Sdsi及び圧縮多重信号Srに基づき、粗いサーチのための圧縮前の所定時間単位毎(例えば、10秒毎)のVOBUを構成する圧縮多重信号Srに対応するナビバックの先頭アドレスを計算して、図5に示した時間単位アドレス情報200を構成するアドレスデータ202を順次生成し、各PGCに対応する付加情報DAの一部として、ハードディスク装置74の所定箇所に一時的に格納しておく。この際、更に、連続するアドレスデータ202が示すVOBUの属するセルが相異なるか否かを判定し、相異なる場合には、不連続フラグ201をオンにして時間単位アドレス情報200を生成し、相異しない場合には、これをオフにして時間単位アドレス情報200を生成しておく。更に、コントローラ75は、各セルの再生時間、各セル内の最初のVOBUのナビバックの先頭アドレス及び各セル内の最後のVOBUのナビバックの先頭アドレスを求め、図6に示したセル情報テーブル300を各PGCについて生成し、各PGCに対応する付加情報DAの一部として、ハードディスク装置74の所定箇所に一時的に格納しておく。

【0099】ここで、コントローラ75により、各VTSのコントロールデータ中のPGCI内の所定位置に入れる時間単位アドレス情報200及びセル情報テーブル300からなる付加情報DAを選択すべき旨の情報選択信号Sccが出力されると、多重器76は、付加情報信号Sa側にスイッチされる。そして、時間単位アドレス情報200及びセル情報テーブル300は、このとき多重される付加情報信号Saの一部として変調器77に入力されて、更にディスク記録信号Smの一部としてマスタリング装置78に入力される。

【0100】更に、コントローラにより、このVTS内の先頭のVOBUのナビバックに含まれるDSIパケット内の所定位置に入れるVOBUサーチ情報400からなる付加情報DAを選択すべき旨の情報選択信号Sccが出力されると、当該VOBUサーチ情報400は、このとき多重される付加情報信号Saの一部として変調器77に入力されて、更にディスク記録信号Smの一部としてマスタリング装置78に入力される。

【0101】次に、コントローラにより、このナビバックに続くビデオバック、オーディオバック、…に入れる圧縮多重信号Srを選択すべき旨の情報選択信号Sccが出力されると、多重器76は、圧縮多重信号Sr側にスイッチされ、直前にDSIパケットに書込まれたVOBUサーチ情報400に対応するビデオデータ及びオーディオデータが情報付圧縮信号Sapの一部として順次変調器77に入力されて、更にディスク記録信号Smの一部としてマスタリング装置78に入力される。

【0102】続いて、コントローラにより、次のVOB

Uのナビバックに含まれるDSIパケットに入れるVOBUサーチ情報400からなる付加情報DAを選択すべき旨の情報選択信号Sccが出力されると、多重器76は、付加情報信号Sa側に再度スイッチされる。そして、当該VOBUサーチ情報400は、このとき多重される付加情報信号Saの一部として変調器77に入力されて、更にディスク記録信号Smの一部としてマスタリング装置78に入力される。

【0103】この動作が複数のVOBUについて繰り返行われることにより、各VOBUのナビバックのDSIパケットには、各セルで完結する図7に示したVOBUサーチ情報400が入れられ、且つ各ビデオバック、オーディオバック、…には、圧縮多重信号Srがナビバックに対応する形で入れられ、一つのVTSの記録が終了する。更に、この記録動作が複数のVTSについて繰り返行われ、各VTSのコントロールデータのPGCI中には、図5に示した時間単位アドレス情報200及び図6に示したセル情報テーブル300が構築されて、一つのDVDの記録が終了する。

【0104】以上詳細に説明したように本実施の形態の記録装置S1によれば、前述の“(I)情報記録媒体の実施の形態”で説明したDVD1のマスタディスクを作成することができる。

(III)再生装置の実施の形態

次に、上記の記録装置S1によりDVD1に記録された情報を再生するための再生装置の実施の形態を、図11から図18を用いて説明する。

【0105】始めに、図11を用いて、実施の形態の再生装置の構成及び動作について説明する。図11に示すように、実施の形態に係る再生装置S2は、読取手段の一例を構成するピックアップ80と、復調訂正部81と、ストリームスイッチ82及び84と、トラックバッファ83と、システムバッファ85と、デマルチプレクサ86と、VBV (Video Buffer Verifier) バッファ87と、ビデオデコーダ88と、サブピクチャバッファ89と、サブピクチャデコーダ90と、混合器91と、オーディオバッファ92と、オーディオデコーダ93と、PCIバッファ94と、PCIデコーダ95と、ハイライトバッファ96と、ハイライトデコーダ97と、入力部98と、ディスプレイ99と、システムコントローラ100と、ドライブコントローラ101と、スピンドルモータ102と、スライダモータ103とにより構成されている。なお、図11に示す構成は、再生装置S2の構成のうち、映像及び音声の再生に関する部分のみを記載したものであり、ピックアップ80及びスピンドルモータ102並びにスライダモータ103等のサーボ制御するためのサーボ回路等は従来技術と同様であるので、記載及び細部説明を省略する。本実施の形態では、スライダモータ103から移動手段の一例が構成されている。また、復調訂正部81と、ストリームスイッチ8

2及び84と、トラックバッファ83と、システムバッファ85と、デマルチプレクサ86と、VBV (Video Buffer Verifier) バッファ87と、ビデオデコーダ88と、サブピクチャバッファ89と、サブピクチャデコーダ90と、混合器91と、オーディオバッファ92と、オーディオデコーダ93と、PCIバッファ94と、PCIデコーダ95と、ハイライトバッファ96と、ハイライトデコーダ97とから復調手段の一例が構成されている。更に、入力部98から指定手段の一例が構成されており、システムコントローラ100から目標設定手段及び制御手段の一例が構成されている。

【0106】次に、全体動作を説明する。ピックアップ80は、図示しないレーザダイオード、偏向ビームスプリッタ、対物レンズ、光検出器等を含み、DVD1に対して再生光としての光ビームBを照射すると共に、当該光ビームBのDVD1からの反射光を受光し、DVD1上に形成されている情報ビットに対応する検出信号Spを出力する。このとき、光ビームBがDVD1上の情報トラックに対して正確に照射されると共に、DVD1上の情報記録面で正確に焦点を結ぶように、図示しない対物レンズに対して従来技術と同様の方法によりトラッキングサーボ制御及びフォーカスサーボ制御が施されている。

【0107】ピックアップ80から出力された検出信号Spは、復調訂正部81に入力され、復調処理及び誤り訂正処理が行われて復調信号Sdmが生成され、ストリームスイッチ82及びシステムバッファ85に出力される。

【0108】復調信号Sdmが入力されたストリームスイッチ82は、ドライブコントローラ101からのスイッチ信号Ssw1によりその開閉が制御され、閉のときには、入力された復調信号Sdmをそのままスルーしてトラックバッファ83に出力する。一方、ストリームスイッチ82が開のときには、復調信号Sdmは出力されず、不要な情報(信号)がトラックバッファ83に入力されることがない。

【0109】復調信号Sdmが入力されるトラックバッファ83は、FIFO (First In First Out) メモリ等により構成され、入力された復調信号Sdmを一時的に記憶すると共に、ストリームスイッチ84が閉とされているときには、記憶した復調信号Sdmを連続的に出力する。トラックバッファ83は、MPEG2方式における各GOP毎のデータ量の差を補償すると共に、インターリーブユニットIUに分割されたデータの読み取りの際等に、上記のシームレス再生におけるトラックジャンプに起因して不連続に入力される復調信号Sdmを連続的に出力し、当該不連続による再生の中断を解消するためのものである。

【0110】連続的に復調信号Sdmが入力されるストリームスイッチ84は、デマルチプレクサ86における分

離処理において、後段の各種バッファがオーバーフローしたり、逆に空になってデコード処理が中断することがないように、システムコントローラ100からのスイッチ信号Ssw2により開閉が制御される。

【0111】一方、トラックバッファ83と並行して復調信号Sdmが入力されるシステムバッファ85は、DVD1をローディングしたときに最初に検出され、DVD1に記録されている情報全体に関するビデオマネージャやVTS3のコントロールデータ等(図1参照)を蓄積して制御情報SCとしてシステムコントローラ100に出力すると共に、情報再生中に必要に応じて上記ナビバック41毎のDSIパケット51を一時的に蓄積し、システムコントローラ100に制御情報SCとして出力する。

【0112】ストリームスイッチ84を介して復調信号Sdmが連続的に入力されたデマルチプレクサ86においては、当該復調信号Sdmから映像情報、音声情報、副映像情報及びナビバック41毎のPCIパケット50を分離し、ビデオ信号Sv、副映像信号Ssp、オーディオ信号Sad並びにPCI信号Spcとして、夫々VBVバッファ87、サブピクチャバッファ89、オーディオバッファ92及びPCIバッファ94に出力する。なお、復調信号Sdmには、音声情報又は副映像情報として複数の言語が別のストリームとして含まれている場合があるが、その場合には、システムコントローラ100からのストリーム選択信号Slcにより所望の言語が夫々選択されてオーディオバッファ92又はサブピクチャバッファ89に出力される。

【0113】ビデオ信号Svが入力されるVBVバッファ87は、FIFOメモリ等により構成され、ビデオ信号Svを一時的に蓄積し、ビデオデコード88に出力する。VBVバッファ87は、MPEG2方式により圧縮されているビデオ信号Svにおける各ピクチャ毎のデータ量のばらつきを補償するためのものである。そして、データ量のばらつきが補償されたビデオ信号Svがビデオデコード88に入力され、MPEG2方式により復調が行われて復調ビデオ信号Svdとして混合器91に出力される。

【0114】一方、副映像信号Sspが入力されるサブピクチャバッファ89は、入力された副映像信号Sspを一時的に蓄積し、サブピクチャデコード90に出力する。サブピクチャバッファ89は、副映像信号Sspに含まれる副映像情報を、当該副映像情報に対応する映像情報と同期して出力するためのものである。そして、映像情報との同期が取られた副映像信号Sspがサブピクチャデコード90に入力され、復調が行われて復調副映像信号Sspdとして混合器91に出力される。

【0115】なお、副映像信号Sspが、メニュー画面を構成して表示するために必要な、枠、選択ボタン等を構成するための映像情報を含んでいる場合には、システム

コントローラ100からのハイライト制御信号Schに基づき、表示すべき選択ボタン等の表示状態の変更を行って出力する。

【0116】ビデオデコード88から出力された復調ビデオ信号Svd及びサブピクチャデコード90から出力された復調副映像信号Sspd(対応する復調ビデオ信号Svdとの同期が取れている。)は、混合器91により混合され、最終的な表示すべき映像信号Svpとして図示しないCRT(Cathode Ray Tube)等の表示部に出力される。

【0117】次に、オーディオ信号Sadが入力されるオーディオバッファ92は、FIFOメモリ等により構成され、入力されたオーディオ信号Sadを一時的に蓄積し、オーディオデコード93に出力する。オーディオバッファ92は、オーディオ信号Sadに対応する映像情報を含むビデオ信号Sv又は副映像信号Sspに同期して出力させるためのものであり、対応する映像情報の出力状況に応じてオーディオ信号Sadを遅延させる。そして、対応する映像情報と同期するように時間調整されたオーディオ信号Sadは、オーディオデコード93に出力され、所定のデコードが施されて復調オーディオ信号Sadとして図示しないスピーカ等に出力される。なお、アクセス直後の再生で一時的に音声を中断する(ポーズする)必要があることが検出された場合には、システムコントローラ100からポーズ信号Scaがオーディオデコード93に出力され、当該オーディオデコード93において一時的に復調オーディオ信号Saddの出力を停止する。

【0118】更に、PCI信号Spcが入力されるPCIバッファ94は、FIFOメモリ等により構成され、入力されたPCI信号Spcを一時的に蓄積し、PCIデコード95に出力する。PCIバッファ94は、PCI信号Spcに含まれるPCIパケット50と当該PCIパケット50が対応する映像情報、音声情報、副映像情報等とを同期させ、当該映像情報、音声情報又は副映像情報等にPCIパケット50を適用させるためのものである。そして、PCIバッファ94により対応する映像情報又は副映像情報等と同期したPCI信号Spcは、PCIデコード95によりPCIパケット50に含まれるハイライト情報が分離され、ハイライト信号Shiとしてハイライトバッファ96に出力されると共に、PCIパケット50のハイライト情報以外の部分がPCI情報信号Spciとしてシステムコントローラ100に出力される。

【0119】ハイライト信号Shiが入力されるハイライトバッファ96は、FIFOメモリ等により構成され、入力されたハイライト信号Shiを一時的に蓄積し、ハイライトデコード97に出力する。ハイライトバッファ96は、当該ハイライト情報のための映像情報が含まれている副映像信号Sspに対応して、ハイライト情報に対応

する選択項目の表示状態の変更が正確に行われるための時間軸補償を行うためのバッファである。そして、時間軸補償が行われたハイライト信号Shiは、ハイライトデコーダ97においてデコードされ、当該ハイライト信号Shiに含まれる情報が復調ハイライト信号Shidとしてシステムコントローラ100に出力される。ここで、システムコントローラ100は、当該復調ハイライト信号Shidに基づき、ハイライト情報による表示状態の変更を行うべく、上記のハイライト制御信号Schを出力することとなる。

【0120】システムコントローラ100は、システムバッファ85から入力される制御情報Sc、PCIデコーダ95から入力されるPCI情報信号Spci及びリモコン等の入力部98から入力される入力信号Sinに基づき、それらの信号に対応した正しい再生を行うために上記のスイッチ信号Ssw2、言語選択信号Slc、ポーズ信号Sca、ハイライト制御信号Schを出力すると共に、再生装置S2の動作状況等を表示するために表示信号Sdpを液晶表示装置等のディスプレイ99に出力する。

【0121】更に、システムコントローラ100は、上記制御信号Sc又は前述のDSIデータ等により、シームレス再生のためにサーチ等のトラックジャンプの処理が必要であることを検出したときには、ドライブコントローラ101に対して、当該トラックジャンプの処理に対応するシームレス制御信号Scslを出力する。そして、シームレス制御信号Scslが入力されたドライブコントローラ101は、スピンドルモータ102又はスライダモータ103に対して駆動信号Sdを出力する。この駆動信号Sdにより、スピンドルモータ102又はスライダモータ103は、光ビームBが再生すべきDVD1上の記録位置に照射されるようにピックアップ2を移動させる(図11破線矢印参照)と共に、DVD1の回転数をCLV(線速度一定)制御する。これと並行して、ドライブコントローラ101は、ピックアップ2が移動中であり復調訂正部81から復調信号Sdmが出力されないときには、シームレス制御信号Scslに基づきスイッチ信号Ssw1を出力し、ストリームスイッチ82を開くとすると共に、復調信号Sdmが出力され始めると、ストリームスイッチ82を閉成して復調信号Sdmをトラックバッファ83に出力する。

【0122】本実施の形態では特に、システムコントローラ100は、各PGCの映像や音声の再生に先立ってPGCIに記述された時間単位アドレス情報(図5参照)及びセル情報テーブル(図6参照)を予め内蔵されたRAM等の記憶装置に格納するように構成されている。従って、この格納された時間単位アドレス情報及びセル情報テーブルにしたがって迅速に時間単位毎のサーチを行うことができ、また、この格納された時間単位アドレスの内容が「0」であるか否かにより、サーチ禁止部分を実際のサーチ動作を実行する前に判定できる。

【0123】次に、上記再生装置S2における時間サーチについて図11のブロック図及び図12のフローチャートを参照して説明する。図12において、視聴者により入力部98を介して時間サーチが指定されると、システムコントローラ100はまず、VTSのコントロールデータを参照して、現在のVTS番号を、現在のPGC番号等と共に取得する(ステップS11)。次に、このVTSのコントロールデータ中に格納されたPGCIの内部に構築された図5に示した時間単位アドレス情報200を取得する(ステップS12)。尚、これらのステップS11及びS12の処理については、時間サーチとは関係なく、各VTSが再生される際に、映像や音声などの実体的な情報が再生されるに先立って、予めPGCIが再生されて、記憶手段の一例としてコントローラ75の内蔵するRAM内に格納されるように実行される。但し、時間サーチが指定されてから、PGCIを再生することも可能である。

【0124】ここで、時間サーチにより指定された目標時間をtsとし、時間単位アドレス情報の単位時間をc(例えば、10秒)とすると、 $d = ts / c$ (但し、小数点未満は、切り捨てる)という計算式で表されるdの整数値を計算し(ステップS13)、この整数値dに従って、目標時間tsに対応するのは、d番目の時間単位アドレス情報であるとして、ステップS12で取得した時間単位アドレス情報200から、当該d番目の時間単位アドレスを取得する(ステップS14)。即ち、本実施の形態では、上記計算式及び時間単位アドレス情報200に従って、目標時間tsに対応するVOBUの先頭アドレスを定めることを、「VOBUの粗いサーチ」というものとする。但し、この計算式において、四捨五入したり、小数点未満を切り上げとしても、以下のアルゴリズムに対し若干の修正を加えるだけで当該時間サーチを実行することは可能である。

【0125】次に、この取得したd番目の単位時間アドレスに対応する、図5に示した不連続フラグ201が、オンであるか即ちビット値「1」であるか、又はオフであるか即ちビット値「0」であるかが、システムコントローラ100により判定される(ステップS15)。

【0126】ここで、「1」であれば、このd番目の単位時間アドレスにより示されるVOBUの属するセルと、d+1番目の単位時間アドレスにより示されるVOBUの属するセルとは相異なることになる。従って、この場合には、粗くサーチされるVOBUの属するセルと、目標時間tsに対応するデータ記録位置を含むサーチ目標VOBUの属するセルとが、相異なる可能性がある。ここで「可能性がある」としたのは、粗くサーチされるVOBUの属するセルの側にサーチ目標VOBUがあることも考えられるからである。そして、これらのセルが相異なる場合には、前述したように、各ナビバックのDSIパケットに入れられるVOBUサーチ情報40

0は各セル内で完結しているの、この粗くサーチされるVOBUのVOBUサーチ情報には、この別のセルに属するサーチ目標VOBUについてのサーチ情報は存在しない。従って、この場合には、図13及び図14に示したように、時間単位アドレスに基づいて粗くサーチはできても、そこからVOBUサーチ情報に基づいてサーチ目標VOBUに至る細かいサーチは不可能となってしまう、結局サーチ目標VOBUには到達できない不都合が生じてしまう。そこで、本実施の形態では、図13や図14のような場合には、反対の方向から、VOBUサーチ情報による細かいサーチを行うようにする。

【0127】このため先ず、ステップS15において不連続フラグが「1」の場合には、目標時間 t_s の含まれるセルの特定を行う(ステップS16)。このセルを特定する処理を、例えば、次のようにセルが3つある例について説明する。

【0128】

セル番号	再生時間	先頭アドレス	最終アドレス
#1	t_a	a_{ta}	a_{la}
#2	t_b	a_{tb}	a_{lb}
#3	t_c	a_{tc}	a_{lc}

なお、これらの値は、前述の図6に示したセル情報テーブル情報300から得られる。

【0129】ここで、時間サーチの目標時間 t_s がどのセル(#1、#2又は#3)に含まれるかは：

t_s と t_a ；

t_s と t_a+t_b ；及び

t_s と $t_a+t_b+t_c$

の大小関係を夫々調べるにより行われる。

【0130】その後、 t_s を時間単位 c で割った商 d により、 d 番目の時間単位アドレス a_s を求める。この a_s がどのセルに含まれるかは：

a_s と a_{ta} 及び a_{la} ；

a_s と a_{tb} 及び a_{lb} ；及び

a_s と a_{tc} 及び a_{lc}

の大小関係を夫々調べるにより行われる。

【0131】以上のように、ステップS16の処理により、目標時間 t_s の含まれるセルが特定される。次に、 $c \times d$ のセル番号(即ち、時間単位アドレスにより粗くサーチされるVOBUの含まれるセル番号)が、ステップS16で求めたセル番号 b と一致しているか否かが判定される(ステップS17)。ここで、一致していなければ(ステップS17:NO)、粗くサーチされるVOBUと目標時間 t_s を含むVOBUとは、別のセルに存在するので、図13及び図14を用いて説明したように、粗くサーチされるVOBUの持つVOBUサーチ情報を用いては、この目標時間 t_s を含むサーチ目標VOBUをサーチすることが不可能であるので、システムコントローラ100は、今度は、 $(d+1)$ 番目の時間単位アドレスを取得する(ステップS18)。この場

合、粗くサーチされるVOBUである、 $(d+1)$ 番目の時間単位アドレスにより示されるVOBUと、目標時間 t_s を含むサーチ目標VOBUとは、同じセル内に有り、従って、この粗くサーチされるVOBUの持つVOBUサーチ情報400(図7参照)により、このサーチ目標VOBUをサーチすることが可能となる。

【0132】次に、システムコントローラ100により、 $(d+1)$ 番目の時間単位アドレスが「0」に等しいか否かが判定される(ステップS19)。前述したように、図5に示した時間単位アドレスデータ202のうち、製作者によりサーチ再生が禁止されたセルにかかるものについては、「0」が入れられている。このため、システムコントローラ100においては、このアドレスが、「0」であると(ステップS19:YES)、サーチ不能の旨がディスプレイ上に表示され(ステップS36)、当該サーチは停止される。このように、製作者によりサーチが禁止されている場合には、実際のサーチ動作(即ち、ピックアップをサーチ目標に向けてスライドさせる)前に、システムコントローラ100による前処理の段階でサーチを停止することができるので、大変便利である。

【0133】一方、ステップS19で時間単位アドレスが「0」でなければ(ステップS19:NO)、サーチは禁止されていないので、ステップS20に進み、実際のサーチ動作が行われる。

【0134】他方、ステップS15で、不連続フラグが「0」であれば、粗くサーチされるVOBUとサーチ目標VOBUとは、同じセル内にあるので、図13及び図14に示したような不都合な場合はなく、この粗くサーチされるVOBUの持つVOBUサーチ情報400に素直に従って、サーチ目標VOBUをサーチすることができる。従って、この場合には、ステップS30に分岐して、ステップS19と同様に、システムコントローラ100により、 d 番目の時間単位アドレスが「0」に等しいか否かが判定される(ステップS30)。このアドレスが、「0」であると(ステップS30:YES)、サーチ不能の旨がディスプレイ上に表示され(ステップS36)、当該サーチは停止される。

【0135】一方、ステップS30で時間単位アドレスが「0」でなければ(ステップS30:NO)、サーチは禁止されていないので、ステップS20に進み、実際のサーチ動作が行われる。

【0136】以上に説明したステップS11からS19及びS30は、実際にピックアップをサーチ目標に向けて移動させる前に、システムコントローラ100により行われる実際のサーチ動作を効率よく且つ適切に行うための前処理である。

【0137】ステップS20における実際のサーチ動作は、以下のように行われる。即ち、先ずステップS19からステップS20に分岐してきた場合には、ステップ

S21において、システムコントローラ100による制御の下で、(d+1)番目の時間単位アドレスに対応するDSI(ナビバック)の記録位置ヘビックアップが移動される。即ち、この(d+1)番目の時間単位アドレスに対応するDSIがサーチされる(ステップS21)。続いて、このように粗くサーチされたVOBUにおける現在時間 t_c が取得され(ステップS22)、目標時間 t_s と比較される(ステップS23)。ここで、現在時間 t_c は、DSI中の一般情報の中に記述される経過時間情報を参照することにより得られる。ステップS23で、 $t_c \leq t_s$ でなければ(ステップS23:NO)、DSIに従って、DSI(VOBU)一つ分だけ後方へジャンプして(ステップS24)、ステップS22に戻る。即ち、この場合には、図15に示すように、d番目の時間単位アドレスにより示されるVOBUではなく、d+1番目の時間単位アドレスにより示されるVOBUへと粗いサーチが行われ、そして、この位置から後方に向けて細かいサーチ(VOBU毎のサーチ)が行われるのである。

【0138】一方、ステップS23で、 $t_c \leq t_s$ であれば(ステップS23:YES)、 $t_r = t_s - t_c$ により、目標時間と現在時間の時間差 t_r が計算され(ステップS25)、ディスク上で記録トラックに沿って当該サーチされたDSIの属するVOBUの再生が開始され(ステップS26)、VOBUの先頭から時間差 t_r に対応する記録位置にあるフレームが再生されるのを待ち(ステップS27)、このフレームが再生されたら(ステップS27:YES)、この再生されたフレームから映像、音声、副映像等のディスプレイやスピーカによる出力が開始される(ステップS28)。

【0139】他方、ステップS30からステップS20に分岐してきた場合には、ステップS31において、システムコントローラ100による制御の下で、d番目の時間単位アドレスに対応するDSI(ナビバック)の記録位置ヘビックアップが移動される。即ち、このd番目の時間単位アドレスに対応するDSIがサーチされる(ステップS31)。続いて、このように粗くサーチされたVOBUにおける現在時間 t_c が取得され(ステップS32)、目標時間 t_s と比較される(ステップS33)。ここで、 $t_c > t_s$ でなければ(ステップS33:NO)、DSIに従って、DSI(VOBU)一つ分だけ前方へジャンプして(ステップS34)、ステップS32に戻る。即ち、この場合には、図16に示すように、d番目の時間単位アドレスに対応するVOBUへと粗いサーチが行われ、そして、この位置から前方に向けて細かいサーチ(VOBU毎のサーチ)が行われるのである。

【0140】一方、ステップS33で、 $t_c > t_s$ であれば(ステップS33:YES)、一つ前のVOBUがサーチ目標VOBUに他ならないので、DSIに従っ

て、DSI(VOBU)一つ分だけ後方へジャンプして(ステップS35)、ステップS25に進む。尚、この細かいサーチについては、前述したステップS13で用いた $d = t_s / c$ という計算の余り e を考慮して、ステップS31で(dに基づいて)VOBUを粗くサーチした後に、余り e に基づいて、例えばeフレームだけ進んだ位置までVOBUサーチ情報を用いて細かいサーチを行うようにしてもよい。

【0141】以上のようにして、本実施の形態の再生装置S2では、時間サーチが全体として比較的簡単なアルゴリズムにより素早く行われる。このように、本実施の形態によれば、各PGCI内に構築された時間単位アドレス情報200(図5参照)及びセル情報テーブル300(図6参照)、並びに各DSIパケット内に構築されたVOBUサーチ情報400(図7参照)を用いて、時間サーチの際に、不連続フラグ201に従って粗くサーチされるVOBUからサーチ目標VOBUまでの間はセルが連続であると判明した場合には、その粗くサーチされるVOBUのVOBUサーチ情報によりサーチ目標VOBUがサーチ可能であることを前提に(ステップS16からS18に示したような複雑な比較演算処理等を行うことなく)、実際のサーチ動作S20を行えばよい。また、この不連続フラグ201に従って、粗くサーチされるVOBUからサーチ目標VOBUまでの間に、セルが不連続となる箇所がある可能性があるとして判明した場合には、その不連続箇所が両VOBUの間に位置するの可否かを判定するステップS16及びS17を実行してから、必要なら、粗くサーチされるVOBUをサーチ目標VOBUを含むセルと同じセルのVOBUに変更して(ステップS18)から、実際のサーチ動作S20を行えばよい。

【0142】更に、実際のサーチ動作(ステップS20)に入る前に、PGCI内に設けられた時間単位アドレス情報200を参照することにより、サーチが禁止されているセルを予め認識できるので、その禁止されたセルへのサーチを素早く停止することが可能となる。

【0143】しかも、前述した従来の(I)、(II)及び(III)の方法と比べて、VOBUサーチ情報を格納するために再生装置S2のシステムコントローラ100に必要なメモリ容量も、VOBU毎に、このVOBUサーチ情報を更新するにすれば、例えば152バイト程度(図7参照)と、かなり少なくて済む。

【0144】次に、第1の比較例としての、上述の不連続フラグを用いないで時間サーチを行う時間サーチ方法について検討を加える。この場合の時間サーチ動作を図17に示す。尚、図17において、図12に示したステップと同じステップについては、同一の参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0145】図17において、時間サーチが指示されると、システムコンピュータ100により、まず、ステッ

ブS16の処理が行われ、目標時間 t_s の含まれるセルが全ての場合について特定される。続いて、ステップS11からS14の処理が行われた後、ステップS17の粗くサーチされるVOBUとサーチ目標VOBUとが同じセルに入っているか否かが判定される。その後、この判定結果に応じて、粗くサーチされるVOBUを他のセルのVOBUに変更してから(ステップS18)又はそのまま、ステップS20へと進み、実際のサーチ動作が行われる。

【0146】この第1の比較例のようにすれば、不連続フラグを使用しないで、図13及び図14に示したような不都合はなく、時間単位アドレス情報及びVOBUサーチ情報に基づいて時間サーチを行える。しかも、前述した従来の(I)、(II)及び(III)の方法と比べて、再生装置に必要となるメモリ容量も、かなり少なくて済む。

【0147】しかしながら、このステップS16及びステップS17の処理は、前述のように多くの比較演算処理を含むものであり、システムコントローラ100におけるハードウェア的及びソフトウェア的負担は大きく、しかも、セルとは、例えば、数十分といったVOBUに比べて遥かに長い時間からなることに留意せねばならない。

【0148】例えば、120分のPGCの中にセルが3個存在する場合、時間単位を10秒とすると、

$$120 \times 6 = 720$$

より、720個という時間単位アドレスが存在するが、このうちセルの後端に位置するたった3個(0.4%)の特殊処理のために、残りの717個(99.6%)の時間単位アドレスについても、上述のように負担の大きいセルの特定(ステップS16)及び比較(ステップS17)の処理を行わなければならない、全体としては極めて非効率である。

【0149】これに対して、上述した本実施の形態の再生装置S2による時間サーチによれば、不連続フラグを参照することにより、このフラグが立てられている場合と立てられていない場合とに場合分けして、負担の大きいセルの特定(ステップS16)及び比較(ステップS17)の処理は、殆どの場合実行しなくても済み、全体として短時間で時間サーチを実行できるので、第1の比較例と比較して大変有利である。

【0150】更に、第2の比較例としての、本願出願人らが、未だ公知とされていない特願平7-166025号により提案した可変圧縮レートで記録されたDVDに対する時間サーチ方法について検討を加える。

【0151】即ち、(i)一定のデータグループ毎に再生条件を示す再生禁止情報を含む付加情報を予め付加しておき、この再生禁止情報に定められた再生条件(例えば、所定の再生手順を経たという条件、「問題」の再生が完了したという条件など)を満たしたか否かを再生装

置において常時モニタリングして再生条件を満たされないと判断されたときに、その再生禁止情報に続く映像データ及び音声データの再生を禁止する再生方法;及び(ii)一定のデータグループ毎に再生を許可するための基準値を示す再生禁止情報を含む付加情報を予め付加しておくと共に当該ソフトウェアに対する視聴者の再生操作状況に応じて決定される再生許可レベルを各再生装置に持たせておき、これらの再生禁止情報に含まれる基準値と再生許可レベルとの大小関係に基づいて、その再生禁止情報に続く映像データ及び音声データの再生を禁止する再生方法が、第2の比較例として挙げられる。

【0152】これらの(i)及び(ii)の比較例の方法によれば、各データグループ毎に再生禁止情報が付加されているので、図18のフローチャートに示すように、時間サーチが指定されると、先ず時間単位で粗いサーチが実際に行われ(ステップS51)、次いで圧縮単位等で細かいサーチが実際に行われた後(ステップS52)、そのデータグループの部分へ移動したピックアップにより情報を読み出して始めて(即ち、リアルタイムで)、その部分に書込まれた再生禁止情報を参照することにより、当該情報の再生が禁止されているか否かが判明することになる(ステップS53)。そして、再生が禁止されていれば(ステップS53:YES)、この段階に至って始めて“サーチ不能”である旨がディスプレイに表示され(ステップS54)、再生は停止される。一方、再生が禁止されていないければ(ステップS53:NO)、そのサーチされた部分から情報の再生が行われる(ステップS55)。

【0153】このように第2の比較例によれば、サーチ不能である旨の表示を出す前に、実際にピックアップをスライダモータにより指定された時間に対応する記録位置までスライドさせるので、表示を出すまでに時間がかかり、しかも結果がサーチ不能というのでは、視聴者に大きな不愉快を与えることになる。

【0154】これに対して、上述した本実施の形態の再生装置S2による時間サーチによれば、再生禁止となる部分については、時間単位アドレス情報の内容が「0」にされているので、この内容をチェックすることにより、実際にピックアップを目標に向けて移動させる前に、サーチ不能である旨を直ちに表示してサーチを停止できるので、サーチ不能であっても視聴者に不愉快を与えることはない。

【0155】以上のように、第1及び第2の比較例との対比から、本実施の形態の再生装置S2が当該技術分野において如何に優れているかが理解できる。

【0156】

【発明の効果】請求項1に記載の情報記録媒体によれば、時間単位アドレス情報及び不連続情報から、素早く粗いサーチの際の目標を設定でき、更に、この目標における第1データグループサーチ情報から、より細かい時

間単位で、確実且つ素早いサーチが可能となる。特に、不連続情報を用いることにより、手間の係る処理を行う頻度を最低限に抑えられるので、全体として素早いサーチが可能となる。特に、第2データグループの大きさが第1データグループの大きさに比べて大きければ大きい程、このように手間のかかる処理を行う頻度を下げることとも可能となるので有利である。

【0157】請求項2に記載の情報記録媒体によれば、時間単位アドレス情報をチェックすることで、実際に読取手段を、指定されたサーチ目標時間に向けて移動する前に、時間サーチを禁止する処理を行うことも可能となるので、視聴者にとって大変便利である。

【0158】請求項3に記載の情報記録媒体によれば、第2データグループ情報を予め再生しておけば、この情報内容に基づいて1次的なサーチ目標を設定でき、全体として素早い時間サーチが可能となる。

【0159】また、請求項4に記載の情報記録媒体によれば、記録トラック上に可変圧縮レートで圧縮して記録されている記録情報の一部についても、段階的な素早いサーチを行うことも可能となるので、DVD等にMPEG2方式等により記録された映像情報を時間サーチする上で大変有利である。

【0160】更に、請求項5に記載の情報記録装置によれば、上述した請求項1に記載の情報記録媒体を記録できる。請求項6に記載の情報記録装置によれば、上述した請求項2に記載の情報記録媒体を記録することができる。

【0161】また、請求項7に記載の情報記録装置によれば、上述した請求項4に記載の情報記録媒体を記録することができる。更に、請求項8に記載の情報再生装置によれば、時間単位アドレス情報及び不連続情報から、素早く粗いサーチの際の目標を設定でき、更に、この目標における第1データグループサーチ情報から、より細かい時間単位で、確実且つ素早くサーチできる。特に、不連続情報を用いることにより、手間の係る処理を行う頻度を最低限に抑えられるので、全体として素早くサーチできる。特に、第2データグループの大きさが第1データグループの大きさに比べて大きければ大きい程、このように手間のかかる処理を行う頻度を下げられる。請求項9に記載の情報再生装置によれば、時間単位アドレス情報をチェックすることで、実際に読取手段を、指定されたサーチ目標時間に向けて移動する前に、時間サーチを禁止する処理を行えるので、視聴者にとって大変便利である。

【0162】請求項10に記載の情報再生装置によれば、第2データグループ情報を予め再生して、この情報内容に基づいて1次的なサーチ目標を設定でき、全体として素早く時間サーチできる。

【0163】請求項11に記載の情報再生装置によれば、記憶手段に、格納された時間単位アドレス情報及び

不連続情報を用いて、素早く時間サーチを行える。更に、請求項12に記載の情報再生装置によれば、記録トラック上に可変圧縮レートで圧縮して記録されている記録情報の一部についても、段階的な素早いサーチが可能で、DVD等にMPEG2方式等により記録された映像情報を素早く時間サーチできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態としてのDVDにおけるデータの物理的構成を示す概念図である。

【図2】図1のDVDにおけるGOPを構成するフレーム画像の構成を示す概念図である。

【図3】図1のDVDにおけるデータの論理的構成を示す概念図である。

【図4】図1のDVDにおけるインターリーブユニットの構成を示す概念図である。

【図5】図1のDVDに設けられた時間単位アドレス情報のデータ構造を示す概念図である。

【図6】図1のDVDに設けられたセル情報テーブルのデータ構造を示す表である。

【図7】図1のDVDに設けられたVOBUサーチ情報のデータ構造を示す表である。

【図8】図1のDVDにおける複数のセルからなるインタラクティブな構成を持つPGCの概念図である。

【図9】図1のDVDに設けられたDSIのデータ構造を示す表である。

【図10】本発明の他の実施の形態としての図1のDVDを記録するための情報記録装置のブロック図である。

【図11】本発明の他の実施の形態としての図1のDVDを再生するための情報再生装置のブロック図である。

【図12】図11の情報再生装置の時間サーチを示すフローチャートである。

【図13】時間サーチにおける一般的な問題点を説明するための概念図ある。

【図14】時間サーチにおける一般的な問題点を説明するための概念図ある。

【図15】図11の情報再生装置の時間サーチを説明するための概念図ある。

【図16】図11の情報再生装置の時間サーチを説明するための概念図ある。

【図17】第1の比較例の情報再生装置における時間サーチを示すフローチャートである。

【図18】第2の比較例の情報再生装置における時間サーチを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1…DVD
- 2…ビデオマネージャ
- 3、63…VTS
- 10…VOB
- 11…コントロールデータ
- 20…セル

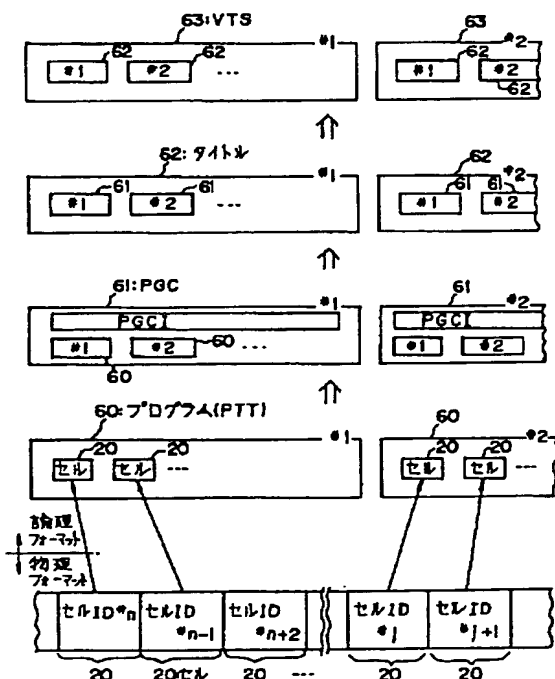
30...VOBユニット
 41...ナビバック
 42...ビデオデータ
 43...オーディオデータ
 44...サブピクチャデータ
 50...PCIデータ
 51...DSIデータ
 60...プログラム
 61、61A、61B...PGC
 62...タイトル
 70...VTR
 71...メモリ
 72...信号処理部
 73...ハードディスク装置
 74...ハードディスク装置
 75...コントローラ
 76...多重器
 77...変調器
 78...マスタリング装置
 80...ピックアップ
 81...復調訂正部
 82、84...ストリームスイッチ
 83...トラックバッファ
 85...システムバッファ
 86...デマルチプレクサ

【図3】

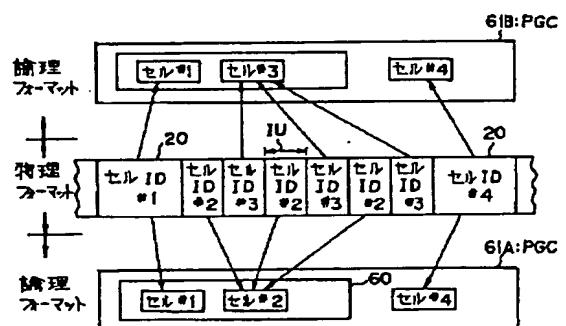
87...VBVバッファ
 88...ビデオデコーダ
 89...サブピクチャバッファ
 90...サブピクチャデコーダ
 92...オーディオバッファ
 93...オーディオデコーダ
 94...PCIバッファ
 95...PCIデコーダ
 96...ハイライトバッファ
 97...ハイライトデコーダ
 98...入力部
 99...ディスプレイ
 100...システムコントローラ
 101...ドライブコントローラ
 102...スピンドルモータ
 103...スライダモータ
 200...時間単位アドレス情報
 201...不連続フラグ
 202...アドレスデータ
 300...セル情報テーブル
 400...VOBUサーチ情報
 S1...記録装置
 S2...再生装置
 DK...光ディスク
 ST...キューシート

【図4】

記録情報の論理的構造(論理フォーマット)

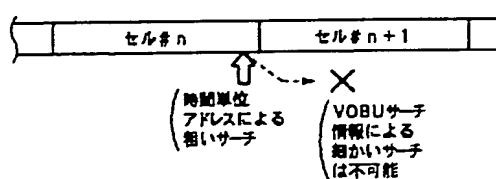


インターリーブドユニットの構造

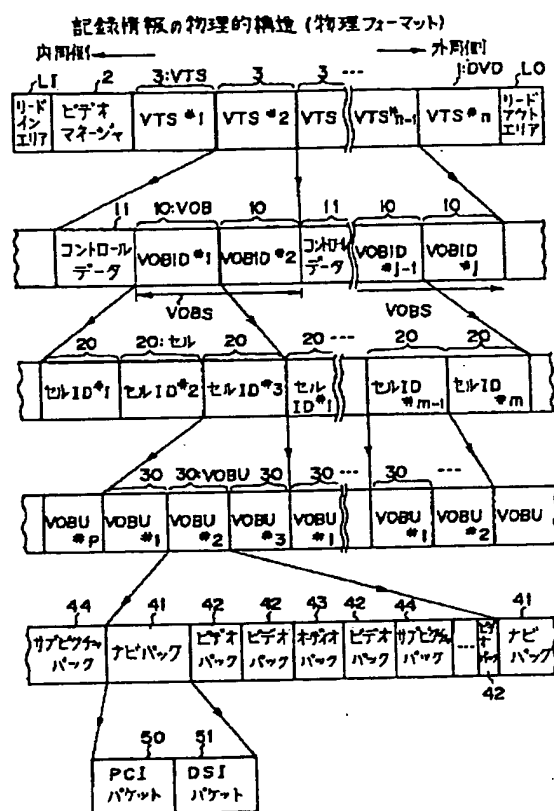


IU: インターリーブドユニット

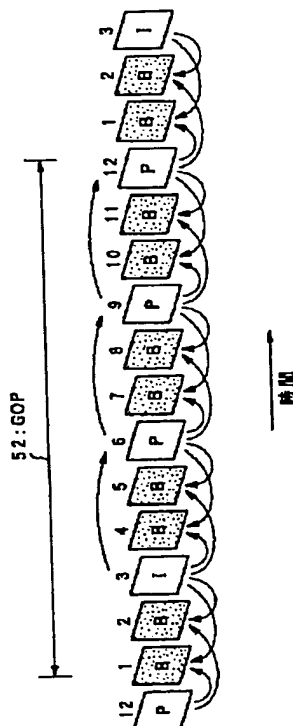
【図13】



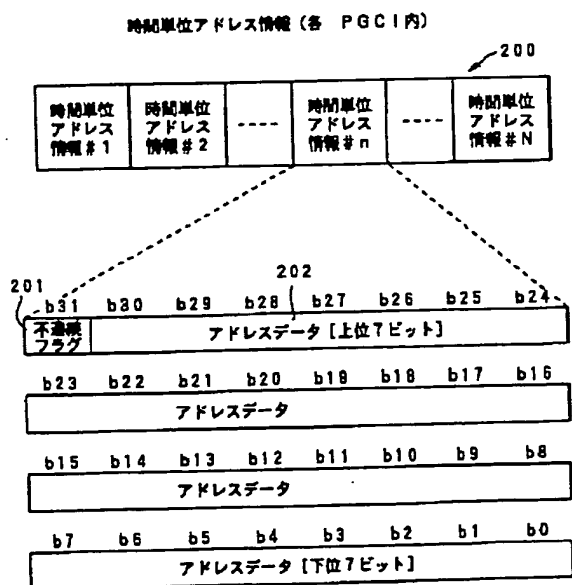
【図1】



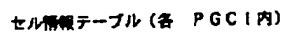
【図2】



【図5】

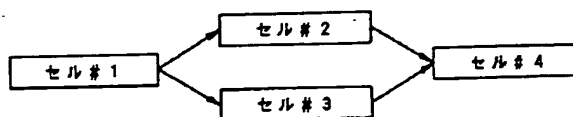
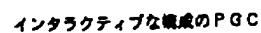


【図6】



セル情報テーブル (セル情報)			300
データ名	内 容	バイト数	
301 C_CAT	セルカテゴリ	4	
302 C_PBTM	セル再生時間	4	
303 C_FVOBU_SA	最初のVOBUのスタートアドレス	4	
304 C_LVOBU_SA	最後のVOBUのスタートアドレス	4	

【図8】



【図7】

VOBUサーチ情報
(各DSIパケット内)

データ名	内 容	バイト数
FWDA 240	240所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
FWDA 120	120所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
FWDA 60	60所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
FWDA 20	20所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
FWDA 15	15所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
FWDA 14	14所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
...
FWDA 3	3所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
FWDA 2	2所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
FWDA 1	1所定時間単位後のVOBUの先頭アドレス	4
BWDA 1	1所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4
BWDA 2	2所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4
BWDA 3	3所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4
...
BWDA 14	14所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4
BWDA 15	15所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4
BWDA 20	20所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4
BWDA 60	60所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4
BWDA 120	120所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4
BWDA 240	240所定時間単位前のVOBUの先頭アドレス	4

(合計152バイト)

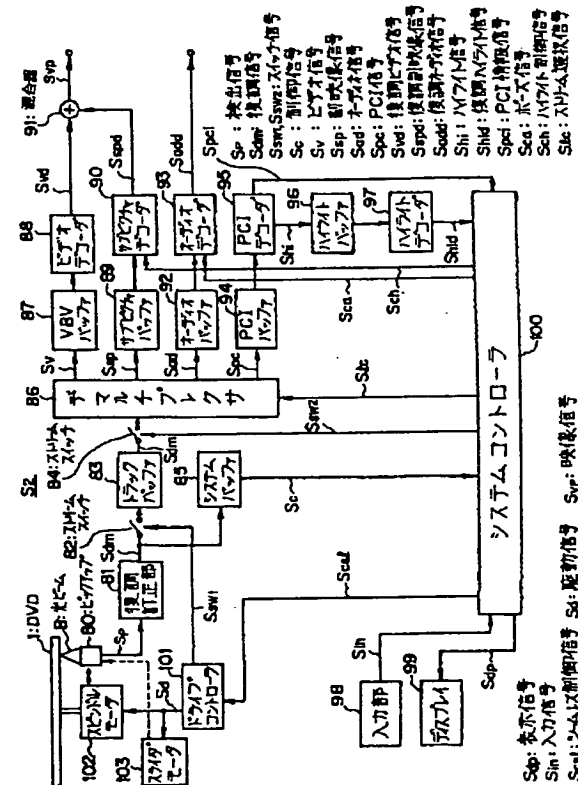
【図9】

DSIのデータ構造

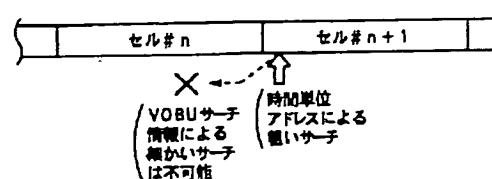
内 容	バイト数
DSI一般情報	32バイト
シームレス再生情報	146バイト
シームレス用アングル情報	36バイト
VOBUサーチ情報	152バイト
同期再生用の情報	144バイト
システム保護用の空き領域	507バイト

【図11】

再生装置の概要構成を示すブロック図

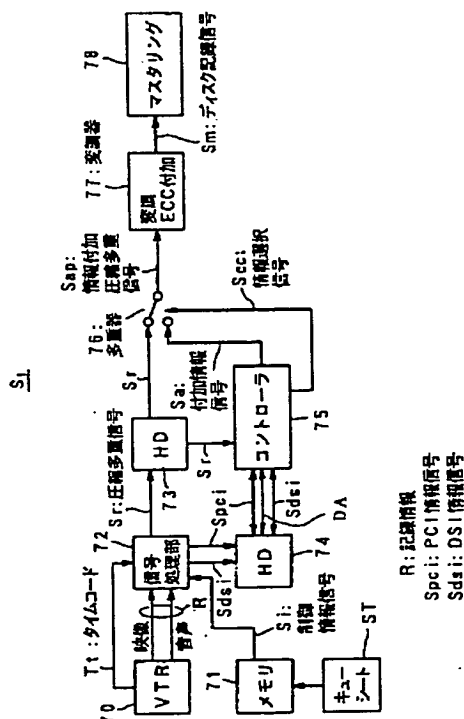


【図14】

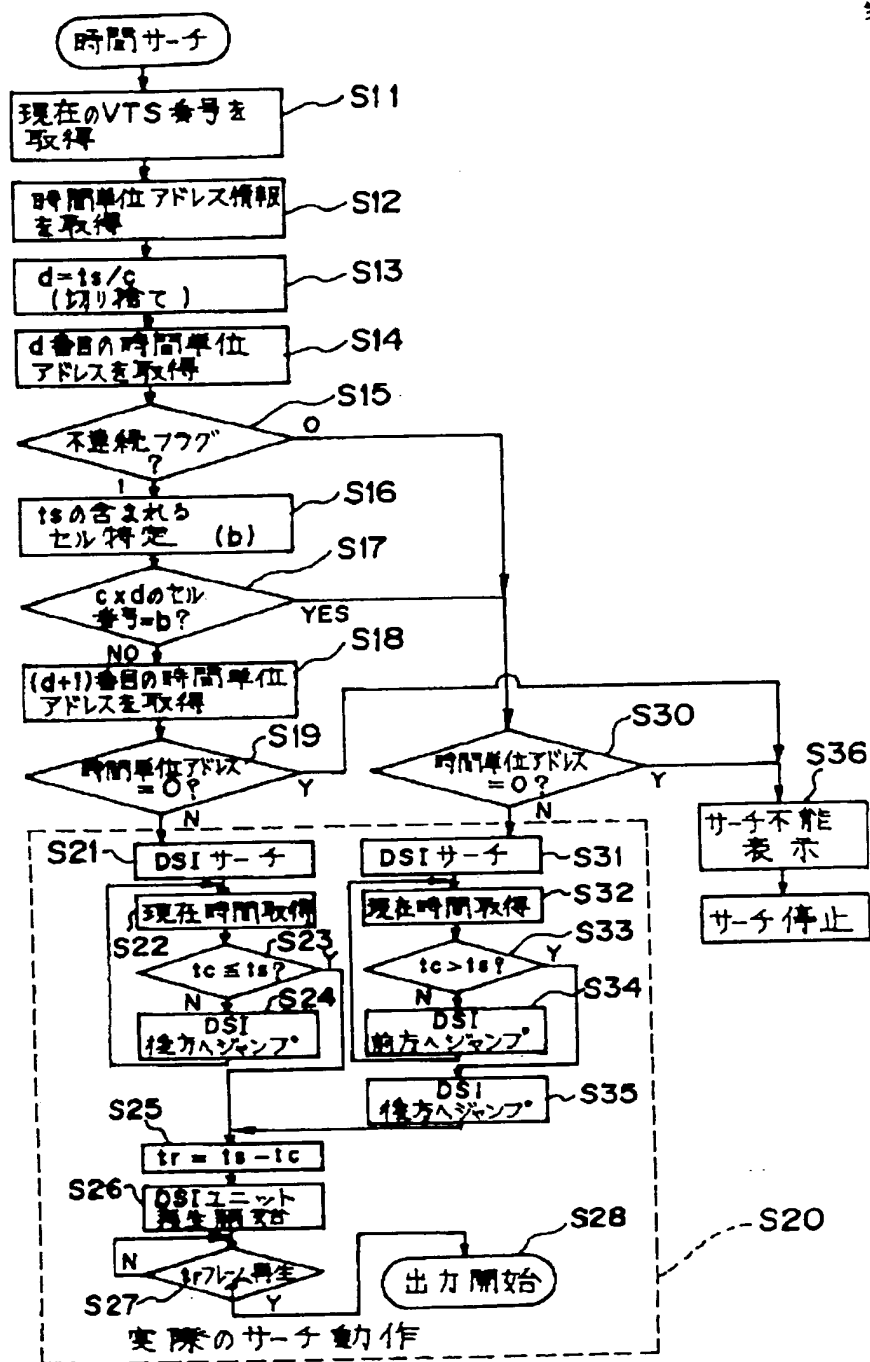


【図10】

記録装置の概要構成を示すブロック図

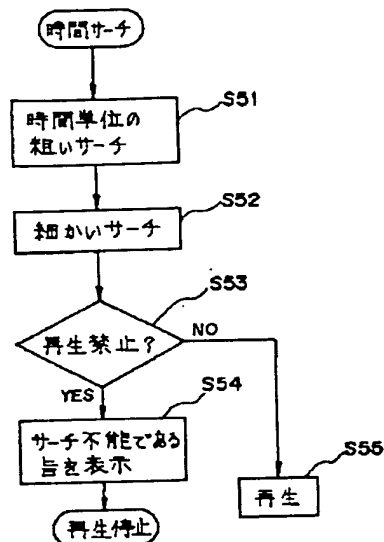


【図12】

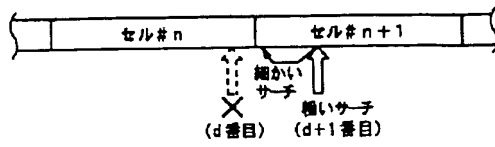


【図18】

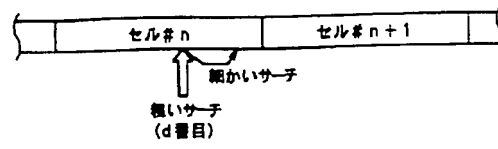
第2の比較例



【図15】

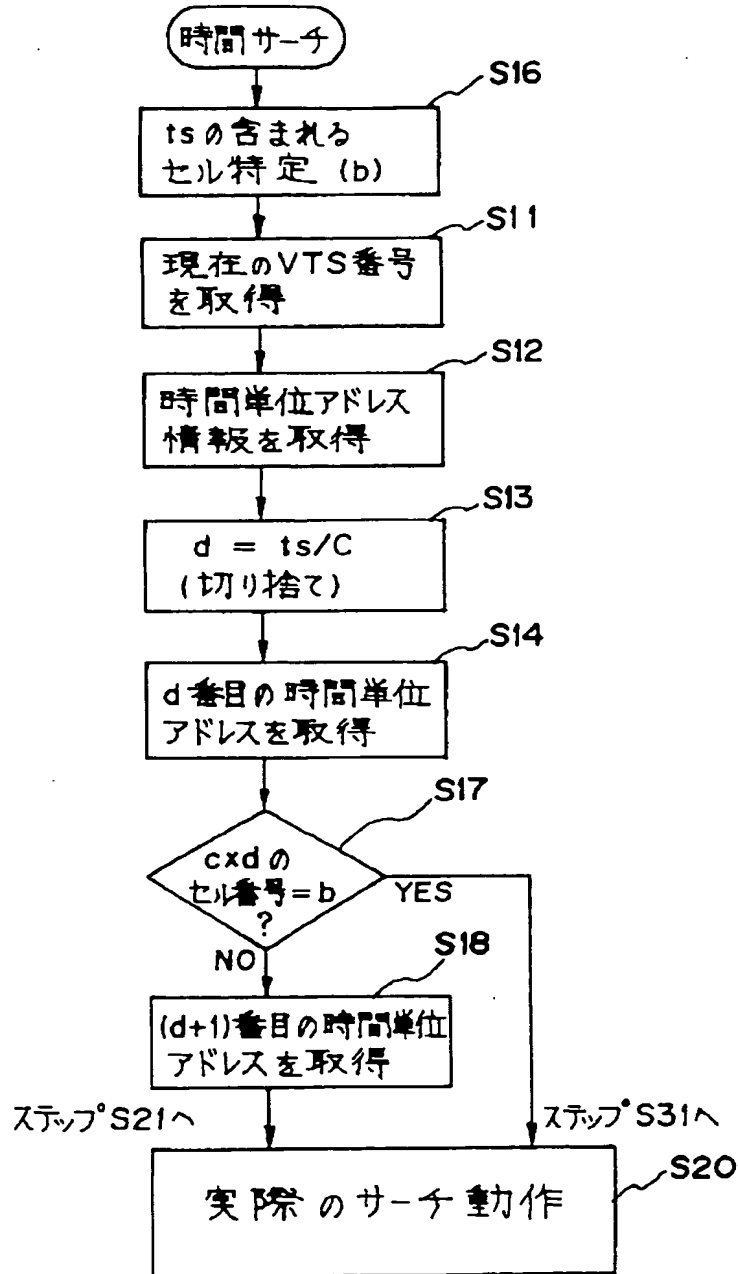


【図16】



【図17】

第1の比較例



フロントページの続き

(72)発明者 守山 義明
 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ
 イオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 山本 薫
 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ
 イオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 中村 浩
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 由雄 淳一
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内